

684.3210



5/ Priority Doc.
E. Willis
12-12-01

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)	
	:	Examiner: Unassigned
Hideki MATSUMOTO, et al.)	
	:	Group Art Unit: 2852
Application No.: 09/826,171)	
	:	
Filed: April 5, 2001)	
	:	
For: DEVELOPING DEVICE, PROCESS)	November 27, 2001
CARTRIDGE AND IMAGE FORMING:	:	
APPARATUS)	

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO PRIORITY

Sir:

Applicants hereby claim priority under the International Convention and all rights to which they are entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following Japanese Priority Application No.:

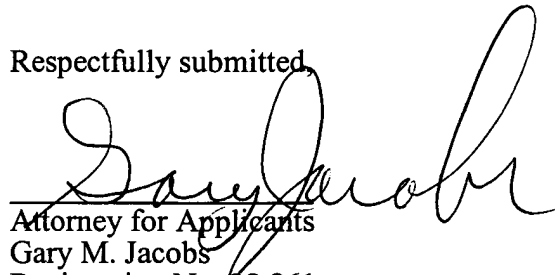
2000-105505 filed April 6, 2000.

A certified copy of the priority document is enclosed.

RECEIVED
DEC - 3 2001
TC 2800 MAIL ROOM

Applicants' undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our below-listed address.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicants
Gary M. Jacobs
Registration No. 28,861

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile No.: (212) 218-2200



CFE 3210 VS (1/1)
105505/2000

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 4月 6日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-105505

出 願 人

Applicant(s):

キヤノン株式会社

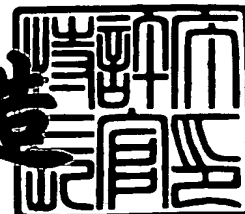
*Inventor: Hideaki Matsumoto, et al.
Filed: 4/5/01
Act unit: 2452
Appn. No: 09/826,171*

RECEIVED
DEC - 3 2001
TC 2800 MAIL ROOM

2001年 4月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3035604

【書類名】 特許願

【整理番号】 4084004

【提出日】 平成12年 4月 6日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 15/08 114

【発明の名称】 現像装置、プロセスカートリッジ、及び電子写真画像形成装置

【請求項の数】 82

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 松本 英樹

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 小熊 徹

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 庄子 武夫

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 小島 勝広

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 櫻井 和重

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 唐鎌 俊之

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

【識別番号】 100075638

【弁理士】

【氏名又は名称】 倉橋 暎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009128

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703884

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 現像装置、プロセスカートリッジ、及び電子写真画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電子写真画像形成装置本体に用いられる、電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するための現像装置において、

前記電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するために、前記電子写真感光体へ現像剤を供給するための現像部材と、

前記現像部材に対向して設けられた第 1 の電極と、

前記現像装置が前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記第 1 の電極よりも少なくとも下端が下方に配置された第 2 の電極と、を有し、

前記電子写真画像形成装置本体によって、前記第 1 の電極、又は第 2 の電極に電圧を印加されて、前記第 1 の電極と、第 2 の電極間の静電容量に応じた電気信号を発生する現像装置であって、前記電気信号を前記電子写真画像形成装置本体によって測定することで、現像剤の残量を検出することができることを特徴とする現像装置。

【請求項 2】 前記第 1 の電極及び前記第 2 の電極は、前記現像部材としての現像ローラの長手方向に沿って配置されていることを特徴とする請求項 1 の現像装置。

【請求項 3】 前記第 1 の電極と、前記第 2 の電極を支持する枠体とによって前記現像枠体に対して平行に延びる下方が開放した凹部が形成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 の現像装置。

【請求項 4】 前記第 1 の電極及び第 2 の電極は板状であって、前記現像部材の長手方向と交差する方向における長さは、前記第 1 の電極の方が前記第 2 の電極よりも長いことを特徴とする請求項 1、2、又は 3 の現像装置。

【請求項 5】 前記第 1 及び第 2 の電極は板状及び棒状の電極の組み合わせであることを特徴とする請求項 1 又は 2 の現像装置。

【請求項 6】 電子写真画像形成装置本体に用いられる、電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するための現像装置において、

前記電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するために、前記電子写真感

光体へ現像剤を供給するための現像部材と、

前記現像部材に対向して設けられた第 1 の電極と、

前記現像装置が前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記第 1 の電極よりも少なくとも下端が下方に配置された第 2 の電極と、

前記第 2 の電極と前記現像部材との間に配置された第 3 の電極と、

前記現像装置が前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記第 1 の電極に印加する電圧を前記電子写真画像形成装置本体から受けるための第 1 の電気接点と、

前記現像装置が前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記現像部材に印加する電圧を前記電子写真画像形成装置本体から受けるための第 2 の電気接点と、現像剤の残量を前記電子写真画像形成装置本体で検出するために、前記第 1 の電極、及び前記現像部材に電圧を印加した際に発生する、少なくとも、前記第 1 の電極と第 2 の電極間、及び前記現像部材と前記第 3 の電極間の静電容量に応じた電気信号を前記電子写真画像形成装置本体に伝達する第 3 の電気接点と、
を有することを特徴とする現像装置。

【請求項 7】 前記第 1 の電極及び前記第 2 の電極は、前記現像部材としての現像ローラの長手方向に沿って配置されていることを特徴とする請求項 6 の現像装置。

【請求項 8】 前記第 1 の電極と、前記第 2 の電極を支持する枠体とによって前記現像部材に対して平行に延びる下方が開放した凹部が形成されていることを特徴とする請求項 6 又は 7 の現像装置。

【請求項 9】 前記第 3 の電極は、前記第 2 の電極と一体、又は別体に形成され、且つ前記現像部材に対向して配置されていることを特徴とする請求項 6、7、又は 8 のいずれかの現像装置。

【請求項 10】 前記現像部材を開口部に支持する現像室と、前記現像室に連結され、現像剤を収容する現像剤容器とを有し、前記現像室に前記第 1、第 2、及び第 3 の電極を設けることを特徴とする請求項 6 から 9 のいずれかの現像装置。

【請求項 1 1】 現像剤を攪拌する現像剤攪拌手段を有し、少なくとも前記第 1 の電極及び第 2 の電極は前記現像剤攪拌手段の回転によって生じる現像剤の移動領域に配置されることを特徴とする請求項 1 から 1 0 のいずれかの現像装置。

【請求項 1 2】 電子写真画像形成装置本体に用いられる、電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するための現像装置において、

前記電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するために、前記電子写真感光体へ現像剤を供給するための現像部材と、

前記現像部材によって、前記静電潜像の現像に用いられる現像剤を収納する現像剤収納部と、

前記現像剤収納部に収納されている現像剤が前記現像部材へ至る経路に沿って設けられている経路電極と、を有し、

前記電子写真画像形成装置本体から前記現像部材に電圧を印加されて、前記現像部材、及び前記経路電極間の静電容量に応じた電気信号を発生する現像装置であって、前記電気信号を測定することで現像剤の残量を検出することができることを特徴とする現像装置。

【請求項 1 3】 電子写真画像形成装置本体に用いられる、電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するための現像装置において、

前記電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するために、前記電子写真感光体へ現像剤を供給するための現像部材と、

前記現像部材と同電位に設けられた第 1 の電極と、

前記現像装置が前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記第 1 の電極よりも少なくとも下端が下方に配置された第 2 の電極と、

前記現像剤収納部に収納されている現像剤が前記現像部材へ至る経路に沿って設けられている経路電極と、

前記現像装置が前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記第 1 の電極に印加する電圧を前記電子写真画像形成装置本体から受けるための第 1 の電気接点と、

前記現像装置が前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記現像部

材に印加する電圧を前記電子写真画像形成装置本体から受けるための第 2 の電気接点と、

現像剤の残量を前記電子写真画像形成装置本体で検出するために、少なくとも、前記第 1 電極と前記第 2 電極間、及び、前記現像部材と前記経路電極間の静電容量に応じた電気信号を前記電子写真画像形成装置本体に伝達する第 3 の電気接点と、

を有することを特徴とする現像装置。

【請求項 1 4】 前記経路電極は、前記経路に沿って設けられた板状部材であることを特徴とする請求項 1 2 又は 1 3 の現像装置。

【請求項 1 5】 前記第 2 の電極と前記現像部材の間に設けられた第 3 の電極を有することを特徴とする請求項 1 3 の現像装置。

【請求項 1 6】 前記第 3 の電極は、前記第 2 の電極と一体、又は別体に形成され、且つ前記現像部材に対向して配置されていることを特徴とする請求項 1 5 の現像装置。

【請求項 1 7】 前記第 1 の電極及び前記第 2 の電極は、前記現像部材としての現像ローラの長手方向に沿って配置されていることを特徴とする請求項 1 3 から 1 6 のいずれかの現像装置。

【請求項 1 8】 前記第 1 の電極と、前記第 2 の電極を支持する枠体とによって、前記現像部材に対して平行に延びる下方が開放した凹部が形成されていることを特徴とする請求項 1 3 から 1 7 のいずれかの現像装置。

【請求項 1 9】 前記現像部材と前記経路電極との間に設けられた中間電極を有することを特徴とする請求項 1 3 から 1 8 のいずれかの現像装置。

【請求項 2 0】 現像剤を攪拌する現像剤攪拌手段を有し、少なくとも前記第 1 の電極及び第 2 の電極は前記現像剤攪拌手段の回転によって生じる現像剤の移動領域に配置されることを特徴とする請求項 1 4 から 1 9 のいずれかの現像装置。

【請求項 2 1】 更に、前記現像装置は、収納されている現像剤を攪拌するための攪拌部材を有し、前記第 2 の電極は、前記現像装置が前記電子写真画像形成装置本体に装着される際に、前記攪拌部材によって移動させられる現像剤の移

動方向において、前記第 1 の電極よりも少なくとも下端が下方に配置されていることを特徴とする請求項 1、6、又は 13 の現像装置。

【請求項 22】 電子写真画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジにおいて、

(a) 電子写真感光体と、

(b) 前記電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するために、前記電子写真感光体へ現像剤を供給するための現像部材と、

前記現像部材に対向して設けられた第 1 の電極と、

前記プロセスカートリッジが前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記第 1 の電極よりも少なくとも下端が下方に配置された第 2 の電極と、

を有し、前記電子写真画像形成装置本体によって、前記第 1 の電極、又は第 2 の電極に電圧を印加されて、前記第 1 の電極と、第 2 の電極間の静電容量に応じた電気信号を発生する現像装置であって、前記電気信号を前記電子写真画像形成装置本体によって測定することで、現像剤の残量を検出することができる現像装置と、

を有することを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 23】 前記第 1 の電極及び前記第 2 の電極は、前記現像部材としての現像ローラの長手方向に沿って配置されていることを特徴とする請求項 22 のプロセスカートリッジ。

【請求項 24】 前記第 1 の電極と、前記第 2 の電極を支持する枠体とによって前記現像部材に対して平行に延びる下方が開放した凹部が形成されていることを特徴とする請求項 22 又は 23 のプロセスカートリッジ。

【請求項 25】 前記第 1 の電極及び第 2 の電極は板状であって、前記現像部材の長手方向と交差する方向における長さは、前記第 1 の電極の方が前記第 2 の電極よりも長いことを特徴とする請求項 22、23、又は 24 のプロセスカートリッジ。

【請求項 26】 前記第 1 及び第 2 の電極は板状及び棒状の電極の組み合わせであることを特徴とする請求項 22 又は 23 のプロセスカートリッジ。

【請求項 27】 電子写真画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリ

ッジにおいて、

(a) 電子写真感光体と、

(b) 前記電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するために、前記電子写真感光体へ現像剤を供給するための現像部材と、

前記現像部材に対向して設けられた第 1 の電極と、

前記プロセスカートリッジが前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記第 1 の電極よりも少なくとも下端が下方に配置された第 2 の電極と、

前記第 2 の電極と前記現像部材との間に配置された第 3 の電極と、

前記プロセスカートリッジが前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記第 1 の電極に印加する電圧を前記電子写真画像形成装置本体から受けるための第 1 の電気接点と、

前記プロセスカートリッジが前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記現像部材に印加する電圧を前記電子写真画像形成装置本体から受けるための第 2 の電気接点と、現像剤の残量を前記電子写真画像形成装置本体で検出するために、前記第 1 の電極、及び前記現像部材に電圧を印加した際に発生する、少なくとも、前記第 1 の電極と第 2 の電極間、及び前記現像部材と前記第 3 の電極間の静電容量に応じた電気信号を前記電子写真画像形成装置本体に伝達する第 3 の電気接点と、

を有する現像装置と、

を有することを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 28】 前記第 1 の電極及び前記第 2 の電極は、前記現像部材としての現像ローラの長手方向に沿って配置されていることを特徴とする請求項 27 のプロセスカートリッジ。

【請求項 29】 前記第 1 の電極と、前記第 2 の電極を支持する枠体とによって、前記現像部材に対して平行に延びる下方が開放した凹部が形成されていることを特徴とする請求項 27 又は 28 のプロセスカートリッジ。

【請求項 30】 前記第 3 の電極は、前記第 2 の電極と一体、又は別体に形成され、且つ前記現像部材に対向して配置されていることを特徴とする請求項 27、28、又は 29 のプロセスカートリッジ。

【請求項 3 1】 前記現像部材を開口部に支持する現像室と、前記現像室に連結され、現像剤を収容する現像剤容器とを有し、前記現像室に前記第 1、第 2、及び第 3 の電極を設けることを特徴とする請求項 2 7 から 3 0 のいずれかのプロセスカートリッジ。

【請求項 3 2】 前記現像装置は、現像剤を攪拌する現像剤攪拌手段を有し、少なくとも前記第 1 の電極及び第 2 の電極は前記現像剤攪拌手段の回転によって生じる現像剤の移動領域に配置されることを特徴とする請求項 2 2 から 3 1 のいずれかのプロセスカートリッジ。

【請求項 3 3】 電子写真画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジにおいて、

(a) 電子写真感光体と、

(b) 前記電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するために、前記電子写真感光体へ現像剤を供給するための現像部材と、

前記現像部材によって、前記静電潜像の現像に用いられる現像剤を収納する現像剤収納部と、

前記現像剤収納部に収納されている現像剤が前記現像部材へ至る経路に沿って設けられている経路電極と、を有し、

前記電子写真画像形成装置本体から前記現像部材に電圧を印加されて、前記現像部材、及び前記経路電極間の静電容量に応じた電気信号を発生する現像装置であって、前記電気信号を測定することで現像剤の残量を検出することができる現像装置と、

を有することを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 3 4】 電子写真画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジにおいて、

(a) 電子写真感光体と、

(b) 前記電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するために、前記電子写真感光体へ現像剤を供給するための現像部材と、

前記現像部材と同電位に設けられた第 1 の電極と、

前記プロセスカートリッジが前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に

、前記第 1 の電極よりも少なくとも下端が下方に配置された第 2 の電極と、

前記現像剤収納部に収納されている現像剤が前記現像部材へ至る経路に沿って設けられている経路電極と、

前記プロセスカートリッジが前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記第 1 の電極に印加する電圧を前記電子写真画像形成装置本体から受けるための第 1 の電気接点と、

前記プロセスカートリッジが前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記現像部材に印加する電圧を前記電子写真画像形成装置本体から受けるための第 2 の電気接点と、

現像剤の残量を前記電子写真画像形成装置本体で検出するために、少なくとも、前記第 1 電極と前記第 2 電極間、及び、前記現像部材と前記経路電極間の静電容量に応じた電気信号を前記電子写真画像形成装置本体に伝達する第 3 の電気接点と、を有する現像装置と、

を有することを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 3 5】 前記経路電極は、前記経路に沿って設けられた板状部材であることを特徴とする請求項 3 3 又は 3 4 のプロセスカートリッジ。

【請求項 3 6】 第 2 の電極と前記現像部材の間に設けられた第 3 の電極を有することを特徴とする請求項 3 4 のプロセスカートリッジ。

【請求項 3 7】 前記第 3 の電極は、前記第 2 の電極と一体、又は別体に形成され、且つ前記現像部材に対向して配置されていることを特徴とする請求項 3 6 のプロセスカートリッジ。

【請求項 3 8】 前記第 1 の電極及び前記第 2 の電極は、前記現像部材としての現像ローラの長手方向に沿って配置されていることを特徴とする請求項 3 3 から 3 7 のいずれかのプロセスカートリッジ。

【請求項 3 9】 前記第 1 の電極と、前記第 2 の電極を支持する枠体とによって前記現像部材に対して平行に延びる下方が開放した凹部が形成されていることを特徴とする請求項 3 3 から 3 8 のいずれかのプロセスカートリッジ。

【請求項 4 0】 前記現像部材と前記経路電極との間に設けられた中間電極を有することを特徴とする請求項 3 3 から 3 9 のいずれかのプロセスカートリッ

ジ。

【請求項 4 1】 前記現像装置は現像剤を攪拌する現像剤攪拌手段を有し、少なくとも前記第 1 の電極及び第 2 の電極は前記現像剤攪拌手段の回転によって生じる現像剤の移動領域に配置されることを特徴とする請求項 3 4 から 4 0 のいずれかのプロセスカートリッジ。

【請求項 4 2】 更に、前記現像装置は、収納されている現像剤を攪拌するための攪拌部材を有し、前記第 2 の電極は、前記プロセスカートリッジが前記電子写真画像形成装置本体に装着される際に、前記攪拌部材によって移動させられる現像剤の移動方向において、前記第 1 の電極よりも少なくとも下端が下方に配置されていることを特徴とする請求項 2 2、2 7、又は 3 4 のプロセスカートリッジ。

【請求項 4 3】 記録媒体に画像を形成するための電子写真画像形成装置において、

- (a) 電子写真感光体と、
- (b) 前記電子写真感光体に静電潜像を形成するための静電潜像形成手段と、
- (c) 前記電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するための現像装置であって、前記電子写真感光体へ現像剤を供給するための現像部材と、

前記現像部材に対向して設けられた第 1 の電極と、

前記現像装置が前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記第 1 の電極よりも少なくとも下端が下方に配置された第 2 の電極と、を有し、

前記電子写真画像形成装置本体によって、前記第 1 の電極、又は第 2 の電極に電圧を印加されて、前記第 1 の電極と、第 2 の電極間の静電容量に応じた電気信号を発生する現像装置であって、前記電気信号を前記電子写真画像形成装置本体によって測定することで、現像剤の残量を検出することができる現像装置と、を有することを特徴とする電子写真画像形成装置。

【請求項 4 4】 プロセスカートリッジを着脱可能であって、記録媒体に画像を形成するための電子写真画像形成装置において、

- (a) 電子写真感光体と、

前記電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するために、前記電子写真感

光体へ現像剤を供給するための現像部材と、

前記現像部材に対向して設けられた第 1 の電極と、

前記プロセスカートリッジが前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記第 1 の電極よりも少なくとも下端が下方に配置された第 2 の電極と、を有する現像装置とを有するプロセスカートリッジを取り外し可能に装着する装着手段と、

(b) 前記電子写真感光体に静電潜像を形成するための静電潜像形成手段と、

(c) 前記第 1 の電極、又は第 2 の電極に電圧を印加し、前記第 1 の電極と、第 2 の電極間の静電容量に応じた電気信号を発生させ、前記電気信号を測定することで、現像剤の残量を検出する現像剤残量検出手段と、

を有することを特徴とする電子写真画像形成装置。

【請求項 4 5】 前記第 1 の電極及び前記第 2 の電極は、前記現像部材としての現像ローラの長手方向に沿って配置されていることを特徴とする請求項 4 3 又は 4 4 の電子写真画像形成装置。

【請求項 4 6】 前記第 1 の電極と、前記第 2 の電極を支持する枠体とによって前記現像部材に対して平行に延びる下方が開放した凹部が形成されていることを特徴とする請求項 4 3、4 4、又は 4 5 の電子写真画像形成装置。

【請求項 4 7】 前記第 1 の電極及び第 2 の電極は板状であって、前記現像部材の長手方向と交差する方向における長さは、前記第 1 の電極の方が前記第 2 の電極よりも長いことを特徴とする請求項 4 3 から 4 6 の電子写真画像形成装置。

【請求項 4 8】 前記第 1 及び第 2 の電極は板状及び棒状の電極の組み合わせであることを特徴とする請求項 4 3、4 4、又は 4 5 の電子写真画像形成装置。

【請求項 4 9】 記録媒体に画像を形成するための電子写真画像形成装置において、

(a) 電子写真感光体と、

(b) 前記電子写真感光体に静電潜像を形成するための静電潜像形成手段と、

(c) 前記電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するための現像装置であ

って、前記電子写真感光体へ現像剤を供給するための現像部材と、

前記現像部材に対向して設けられた第 1 の電極と、

前記現像装置が前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記第 1 の電極よりも少なくとも下端が下方に配置された第 2 の電極と、

前記第 2 の電極と前記現像部材との間に配置された第 3 の電極と、

前記現像装置が前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記第 1 の電極に印加する電圧を前記電子写真画像形成装置本体から受けるための第 1 の電気接点と、

前記現像装置が前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記現像部材に印加する電圧を前記電子写真画像形成装置本体から受けるための第 2 の電気接点と、

現像剤の残量を前記電子写真画像形成装置本体で検出するために、前記第 1 の電極、及び前記現像部材に電圧を印加した際に発生する、少なくとも、前記第 1 の電極と第 2 の電極間、及び前記現像部材と前記第 3 の電極間の静電容量に応じた電気信号を前記電子写真画像形成装置本体に伝達する第 3 の電気接点と、を有する前記現像装置と、

(d) 前記第 3 の電気接点から伝達された電気信号に基づいて、前記現像装置内に存在する現像剤量を検出するための現像剤量検出手段と、を有することを特徴とする電子写真画像形成装置。

【請求項 50】 プロセカートリッジを着脱可能であって、記録媒体に画像を形成するための電子写真画像形成装置において、

(a) 電子写真感光体と、

前記電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するために、前記電子写真感光体へ現像剤を供給するための現像部材と、

前記現像部材に対向して設けられた第 1 の電極と、

前記プロセカートリッジが前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記第 1 の電極よりも少なくとも下端が下方に配置された第 2 の電極と、

前記第 2 の電極と前記現像部材との間に配置された第 3 の電極と、

前記プロセカートリッジが前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に

、前記第 1 の電極に印加する電圧を前記電子写真画像形成装置本体から受けるための第 1 の電気接点と、

前記プロセスカートリッジが前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記現像部材に印加する電圧を前記電子写真画像形成装置本体から受けるための第 2 の電気接点と、

現像剤の残量を前記電子写真画像形成装置本体で検出するために、前記第 1 の電極、及び前記現像部材に電圧を印加した際に発生する、少なくとも、前記第 1 の電極と第 2 の電極間、及び前記現像部材と前記第 3 の電極間の静電容量に応じた電気信号を前記電子写真画像形成装置本体に伝達する第 3 の電気接点と、

を有する有する現像装置と、

を有するプロセスカートリッジを取り外し可能に装着する装着手段と、

(b) 前記電子写真感光体に静電潜像を形成するための静電潜像形成手段と、

(c) 前記第 3 の電気接点から伝達された電気信号に基づいて、前記現像装置内に存在する現像剤量を検出するための現像剤量検出手段と、

を有することを特徴とする電子写真画像形成装置。

【請求項 5 1】 前記第 1 の電極及び前記第 2 の電極は、前記現像部材としての現像ローラの長手方向に沿って配置されていることを特徴とする請求項 4 9 又は 5 0 の電子写真画像形成装置。

【請求項 5 2】 前記第 1 の電極と、前記第 2 の電極を支持する枠体とによって前記現像部材に対して平行に延びる下方が開放した凹部が形成されていることを特徴とする請求項 4 9、5 0、又は 5 1 の電子写真画像形成装置。

【請求項 5 3】 前記第 3 の電極は、前記第 2 の電極と一体、又は別体に形成され、且つ前記現像部材に対向して配置されていることを特徴とする請求項 4 9 から 5 2 のいずれかの電子写真画像形成装置。

【請求項 5 4】 前記現像部材を開口部に支持する現像室と、前記現像室に連結され、現像剤を収容する現像剤容器とを有し、前記現像室に前記第 1、第 2、及び第 3 の電極を設けることを特徴とする請求項 4 9 から 5 3 のいずれかの電子写真画像形成装置。

【請求項 5 5】 現像剤を攪拌する現像剤攪拌手段を有し、少なくとも前記

第 1 の電極及び第 2 の電極は前記現像剤攪拌手段の回転によって生じる現像剤の移動領域に配置されることを特徴とする請求項 4 3 から 5 4 のいずれかの電子写真画像形成装置。

【請求項 5 6】 記録媒体に画像を形成するための電子写真画像形成装置において、

- (a) 電子写真感光体と、
- (b) 前記電子写真感光体に静電潜像を形成するための静電潜像形成手段と、
- (c) 前記電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するために、前記電子写真感光体へ現像剤を供給するための現像部材と、

前記現像部材によって、前記静電潜像の現像に用いられる現像剤を収納する現像剤収納部と、

前記現像剤収納部に収納されている現像剤が前記現像部材へ至る経路に沿って設けられている経路電極と、を有する現像装置と、

- (d) 前記電子写真画像形成装置本体から前記現像部材に電圧を印加し、前記現像部材、及び前記経路電極間の静電容量に応じた電気信号を発生させ、前記電気信号を測定することで現像剤の残量を検出する現像剤量検出手段と、
- を有することを特徴とする電子写真画像形成装置。

【請求項 5 7】 記録媒体に画像を形成するための電子写真画像形成装置において、

- (a) 電子写真感光体と、
- (b) 前記電子写真感光体に静電潜像を形成するための静電潜像形成手段と、
- (c) 前記電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するための現像装置であって、前記電子写真感光体へ現像剤を供給するための現像部材と、

前記現像部材と同電位に設けられた第 1 の電極と、

前記現像装置が前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記第 1 の電極よりも少なくとも下端が下方に配置された第 2 の電極と、

前記現像剤収納部に収納されている現像剤が前記現像部材へ至る経路に沿って設けられている経路電極と、

前記現像装置が前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記第 1 の

電極に印加する電圧を前記電子写真画像形成装置本体から受けるための第 1 の電気接点と、

前記現像装置が前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記現像部材に印加する電圧を前記電子写真画像形成装置本体から受けるための第 2 の電気接点と、

現像剤の残量を前記電子写真画像形成装置本体で検出するために、少なくとも、前記第 1 電極と前記第 2 電極間、及び、前記現像部材と前記経路電極間の静電容量に応じた電気信号を前記電子写真画像形成装置本体に伝達する第 3 の電気接点と、を有する現像装置と、

を有することを特徴とする電子写真画像形成装置。

【請求項 5 8】 プロセカートリッジを着脱可能であって、記録媒体に画像を形成するための電子写真画像形成装置において、

(a) 電子写真感光体と、

前記電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するために、前記電子写真感光体へ現像剤を供給するための現像部材と、

前記現像部材によって、前記静電潜像の現像に用いられる現像剤を収納する現像剤収納部と、

前記現像剤収納部に収納されている現像剤が前記現像部材へ至る経路に沿って設けられている経路電極と、を有する現像装置と、を有するプロセカートリッジを取り外し可能に装着する装着手段と、

(b) 前記電子写真感光体に静電潜像を形成するための静電潜像形成手段と、

(c) 前記電子写真画像形成装置本体から前記現像部材に電圧を印加し、前記現像部材、及び前記経路電極間の静電容量に応じた電気信号を発生させ、前記電気信号を測定することで現像剤の残量を検出する現像剤量検出手段と、

を有することを特徴とする電子写真画像形成装置。

【請求項 5 9】 プロセカートリッジを着脱可能であって、記録媒体に画像を形成するための電子写真画像形成装置において、

(a) 電子写真感光体と、

前記電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するために、前記電子写真感

光体へ現像剤を供給するための現像部材と、

前記現像部材と同電位に設けられた第 1 の電極と、

前記プロセスカートリッジが前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記第 1 の電極よりも少なくとも下端が下方に配置された第 2 の電極と、

前記現像剤収納部に収納されている現像剤が前記現像部材へ至る経路に沿って設けられている経路電極と、

前記プロセスカートリッジが前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記第 1 の電極に印加する電圧を前記電子写真画像形成装置本体から受けるための第 1 の電気接点と、

前記プロセスカートリッジが前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記現像部材に印加する電圧を前記電子写真画像形成装置本体から受けるための第 2 の電気接点と、

現像剤の残量を前記電子写真画像形成装置本体で検出するために、少なくとも、前記第 1 電極と前記第 2 電極間、及び、前記現像部材と前記経路電極間の静電容量に応じた電気信号を前記電子写真画像形成装置本体に伝達する第 3 の電気接点と、を有する現像装置と、を有するプロセスカートリッジを取り外し可能に装着するための装着手段と、

(b) 前記電子写真感光体に静電潜像を形成するための静電潜像形成手段と、

(c) 前記第 3 の電気接点から伝達された電信号に基づいて、前記現像装置内に存在する現像剤量を検出するための現像剤量検出手段と、

を有することを特徴とする電子写真画像形成装置。

【請求項 6 0】 前記経路電極は、前記経路に沿って設けられた板状部材であることを特徴とする請求項 5 6 から 5 9 のいずれかの電子写真画像形成装置。

【請求項 6 1】 前記第 2 の電極と前記現像部材の間に設けられた第 3 の電極を有することを特徴とする請求項 5 6 から 6 0 のいずれかの電子写真画像形成装置。

【請求項 6 2】 前記第 3 の電極は、前記第 2 の電極と一体、又は別体に形成され、且つ前記現像部材に対向して配置されていることを特徴とする請求項 6 1 の電子写真画像形成装置。

【請求項 6 3】 前記第 1 の電極及び前記第 2 の電極は、前記現像部材としての現像ローラの長手方向に沿って配置されていることを特徴とする請求項 5 6 から 6 2 のいずれかの電子写真画像形成装置。

【請求項 6 4】 前記第 1 の電極と、前記第 2 の電極を支持する枠体とによって、前記現像部材に対して平行に延びる下方が開放した凹部が形成されていることを特徴とする請求項 5 6 から 6 3 のいずれかの電子写真画像形成装置。

【請求項 6 5】 前記現像部材と前記経路電極との間に設けられた中間電極を有することを特徴とする請求項 5 6 から 6 4 のいずれかの電子写真画像形成装置。

【請求項 6 6】 現像剤を攪拌する現像剤攪拌手段を有し、少なくとも前記第 1 の電極及び第 2 の電極は前記現像剤攪拌手段の回転によって生じる現像剤の移動領域に配置されることを特徴とする請求項 5 6 から 6 5 のいずれかの電子写真画像形成装置。

【請求項 6 7】 電子写真画像形成装置本体に用いられ、電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するための現像装置において、

前記電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するために、前記電子写真感光体へ現像剤を供給するための現像部材と、

前記現像部材に対向して設けられた第 1 の電極と、

収納している現像剤を攪拌するための攪拌部材と、

前記攪拌部材によって移動させられる前記現像剤の移動方向と交差する方向において、前記第 1 の電極とは異なった位置に配置されている第 2 の電極と、
を有し、

前記電子写真画像形成装置本体から前記第 1 の電極、又は第 2 の電極に電圧を印加されて、前記第 1 の電極と、前記第 2 の電極間の静電容量に応じた電気信号を発生させて、前記電気信号を前記電子写真画像形成装置本体によって測定することで、現像剤の残量を検出することができることを特徴とする現像装置。

【請求項 6 8】 前記第 1 の電極及び前記第 2 の電極は、前記現像部材としての現像ローラの長手方向に沿って配置されていることを特徴とする請求項 6 7 の現像装置。

【請求項 6 9】 前記第 1 の電極と、前記第 2 の電極を支持する枠体とによって前記現像枠体に対して平行に延びる下方が開放した凹部が形成されていることを特徴とする請求項 6 7 又は 6 8 の現像装置。

【請求項 7 0】 前記第 1 の電極及び第 2 の電極は板状であって、前記現像部材の長手方向と交差する方向における長さは、前記第 1 の電極の方が前記第 2 の電極よりも長いことを特徴とする請求項 6 7、6 8、又は 6 9 の現像装置。

【請求項 7 1】 前記第 1 及び第 2 の電極は板状及び棒状の電極の組み合わせであることを特徴とする請求項 6 7 又は 6 8 の現像装置。

【請求項 7 2】 電子写真画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジにおいて、

(a) 電子写真感光体と、

(b) 前記電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するために、前記電子写真感光体へ現像剤を供給するための現像部材と、

前記現像部材に対向して設けられた第 1 の電極と、

収納されている現像剤を攪拌するための攪拌部材と、

前記攪拌部材によって移動させられる前記現像剤の移動方向と交差する方向において、前記第 1 の電極とは異なった位置に配置されている第 2 の電極と、を有する現像装置、とを有し、前記電子写真画像形成装置本体から前記第 1 の電極、又は第 2 の電極に電圧を印加して、前記第 1 の電極と、前記第 2 の電極間の静電容量に応じた電気信号を発生させ、前記電気信号を前記電子写真画像形成装置本体によって測定することで、現像剤の残量を検出することを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 7 3】 前記第 1 の電極及び前記第 2 の電極は、前記現像部材としての現像ローラの長手方向に沿って配置されていることを特徴とする請求項 7 2 のプロセスカートリッジ。

【請求項 7 4】 前記第 1 の電極と、前記第 2 の電極を支持する枠体とによって前記現像枠体に対して平行に延びる下方が開放した凹部が形成されていることを特徴とする請求項 7 2 又は 7 3 のプロセスカートリッジ。

【請求項 7 5】 前記第 1 の電極及び第 2 の電極は板状であって、前記現像

部材の長手方向と交差する方向における長さは、前記第 1 の電極の方が前記第 2 の電極よりも長いことを特徴とする請求項 7 2、7 3、又は 7 4 のプロセスカートリッジ。

【請求項 7 6】 前記第 1 及び第 2 の電極は板状及び棒状の電極の組み合わせであることを特徴とする請求項 7 2 又は 7 3 のプロセスカートリッジ。

【請求項 7 7】 記録媒体に画像を形成するための電子写真画像形成装置において、

- (a) 電子写真感光体と、
- (b) 前記電子写真感光体に静電潜像を形成するための静電潜像形成手段と、
- (c) 前記電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するために、前記電子写真感光体へ現像剤を供給するための現像部材と、

前記現像部材に対向して設けられた第 1 の電極と、

収納している現像剤を攪拌するための攪拌部材と、

前記攪拌部材によって移動させられる前記現像剤の移動方向と交差する方向において、前記第 1 の電極とは異なった位置に配置されている第 2 の電極と、を有する現像装置と、を有し、前記電子写真画像形成装置本体から前記第 1 の電極、又は第 2 の電極に電圧を印加して、前記第 1 の電極と、前記第 2 の電極間の静電容量に応じた電気信号を発生させ、前記電気信号を前記電子写真画像形成装置本体によって測定することで、現像剤の残量を検出することを特徴とする電子写真画像形成装置。

【請求項 7 8】 プロセスカートリッジを着脱可能であって、記録媒体に画像を形成するための電子写真画像形成装置において、

- (a) 電子写真感光体と、

前記電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するために、前記電子写真感光体へ現像剤を供給するための現像部材と、

前記現像部材に対向して設けられた第 1 の電極と、

収納されている現像剤を攪拌するための攪拌部材と、

前記攪拌部材によって移動させられる前記現像剤の移動方向と交差する方向において、前記第 1 の電極とは異なった位置に配置されている第 2 の電極と、を有

する現像装置とを有するプロセスカートリッジを取り外し可能に装着する装着手段と、

(b) 前記電子写真感光体に静電潜像を形成するための静電潜像形成手段と、

(c) 前記電子写真画像形成装置本体から前記第 1 の電極、又は第 2 の電極に電圧を印加して、前記第 1 の電極と、前記第 2 の電極間の静電容量に応じた電気信号を発生させて、前記電気信号を測定することで、現像剤の残量を検出する現像剤残量検出手段と、

を有することを特徴とする電子写真画像形成装置。

【請求項 7 9】 前記第 1 の電極及び前記第 2 の電極は、前記現像部材としての現像ローラの長手方向に沿って配置されていることを特徴とする請求項 7 7 又は 7 8 の電子写真画像形成装置。

【請求項 8 0】 前記第 1 の電極と、前記第 2 の電極を支持する枠体とによって前記現像部材に対して平行に延びる下方が開放した凹部が形成されていることを特徴とする請求項 7 7、7 8、又は 7 9 の電子写真画像形成装置。

【請求項 8 1】 前記第 1 の電極及び第 2 の電極は板状であって、前記現像部材の長手方向と交差する方向における長さは、前記第 1 の電極の方が前記第 2 の電極よりも長いことを特徴とする請求項 7 7 から 8 0 のいずれからの電子写真画像形成装置。

【請求項 8 2】 前記第 1 の電極及び第 2 の電極は板状及び棒状の電極の組み合わせであることを特徴とする請求項 7 7、7 8、又は 7 9 の電子写真画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、一般には、電子写真方式により像担持体に静電潜像を形成し、この静電潜像を現像装置に収容した現像剤にて顕像化する電子写真画像形成装置、現像装置、及び、プロセスカートリッジに関する。

【0 0 0 2】

ここで電子写真画像形成装置としては、例えば、電子写真複写機、電子写真プ

リント（例えば、LEDプリンタ、レーザービームプリンタ等）、及び電子写真ファクシミリ装置等が含まれる。

【0003】

又、プロセスカートリッジとは、帯電手段、現像手段及びクリーニング手段の少なくとも一つと、電子写真感光体とを一体的にカートリッジ化し、このカートリッジを電子写真画像形成装置本体に対して着脱可能とするものであるか、又は、少なくとも現像手段と電子写真感光体とを一体的にカートリッジ化し、このカートリッジを電子写真画像形成装置本体に対して着脱可能とするものをいう。

【0004】

【従来の技術】

従来、電子写真画像形成プロセスを用いた画像形成装置において、電子写真感光体及び電子写真感光体に作用するプロセス手段を一体的にカートリッジ化して、このカートリッジを電子写真画像形成装置本体に着脱可能とするプロセスカートリッジ方式が採用されている。このプロセスカートリッジ方式によれば、装置のメンテナンスをサービスマンによらずにユーザー自身で行うことができるので、格段に操作性を向上させることができる。そこでこのプロセスカートリッジ方式は、電子写真画像形成装置において広く用いられている。

【0005】

このようなプロセスカートリッジ方式の電子写真画像形成装置ではユーザー自身がカートリッジを交換しなければならないため、現像剤が消費された場合にユーザーに報知する手段、即ち、現像剤量検出装置が必要となる。

【0006】

従来の現像剤量検出装置の一例として、現像手段の現像剤容器内に2本の電極棒を有し、2本の電極棒間の変化を検知して現像剤量の有無を検知する装置がある。この方式を「有無検知方式」と呼ぶ。有無検知方式は、この方法以外にも数多く提案され、その中のいくつかはすでに実用化されている。

【0007】

又、近年ではユーザビリティの観点から現像剤容器内の現像剤残量を逐次に検知する方式（この方式を「逐次残量検知方式」と呼ぶ）の必要性が高まっている

。この方式では、現像剤残量状況をユーザに常に知らせることができるため、プロセスカートリッジの交換時期をより把握しやすくなる。

【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】

従来の「有無検知方式」と呼ばれる構成では、プロセスカートリッジの「有無検知」しかできなかった。そこで、「逐次残量検知」を可能とする技術が望まれている。

【 0 0 0 9 】

従って、本発明の目的は、現像剤の逐次残量検知を高精度で行なうことのできる現像装置、プロセスカートリッジ、及び電子写真画像形成装置を提供することである。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

上記目的は本発明に係る現像装置、プロセスカートリッジ及び電子写真画像形成装置にて達成される。要約すれば、本発明は、電子写真画像形成装置本体に装着され、電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するために用いられる現像装置において、

前記電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するために、前記電子写真感光体へ現像剤を搬送するための現像部材と、

前記現像部材に対向して設けられた第 1 の電極と、

前記第 1 の電極と前記現像部材の間に設けられた第 2 の電極と、

を有し、前記第 1 の電極は前記第 2 の電極より上方に位置し、前記第 1、又は第 2 の電極に電圧を印加し、前記第 1、第 2 電極間に静電容量を発生させ、それを測定することで現像剤残量を検出することを特徴とする現像装置である。

【 0 0 1 1 】

本発明による第 2 の態様によれば、電子写真画像形成装置本体に用いられる、電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するための現像装置において、

前記電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するために、前記電子写真感光体へ現像剤を供給するための現像部材と、

前記現像部材に対向して設けられた第 1 の電極と、

前記現像装置が前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記第 1 の電極よりも少なくとも下端が下方に配置された第 2 の電極と、

前記第 2 の電極と前記現像部材との間に配置された第 3 の電極と、

前記現像装置が前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記第 1 の電極に印加する電圧を前記電子写真画像形成装置本体から受けるための第 1 の電気接点と、

前記現像装置が前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記現像部材に印加する電圧を前記電子写真画像形成装置本体から受けるための第 2 の電気接点と、現像剤の残量を前記電子写真画像形成装置本体で検出するために、前記第 1 の電極、及び前記現像部材に電圧を印加した際に発生する、少なくとも、前記第 1 の電極と第 2 の電極間、及び前記現像部材と前記第 3 の電極間の静電容量に応じた電気信号を前記電子写真画像形成装置本体に伝達する第 3 の電気接点と

を有することを特徴とする現像装置が提供される。

【 0 0 1 2 】

本発明による第 3 の態様によれば、電子写真画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジにおいて、

(a) 電子写真感光体と、

(b) 前記電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するために、前記電子写真感光体へ現像剤を供給するための現像部材と、

前記現像部材に対向して設けられた第 1 の電極と、

前記プロセスカートリッジが前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記第 1 の電極よりも少なくとも下端が下方に配置された第 2 の電極と、

を有し、前記電子写真画像形成装置本体によって、前記第 1 の電極、又は第 2 の電極に電圧を印加されて、前記第 1 の電極と、第 2 の電極間の静電容量に応じた電気信号を発生する現像装置であって、前記電気信号を前記電子写真画像形成装置本体によって測定することで、現像剤の残量を検出することができる現像装置と、を有することを特徴とするプロセスカートリッジが提供される。

【 0 0 1 3 】

本発明による第 4 の態様によれば、電子写真画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジにおいて、

(a) 電子写真感光体と、

(b) 前記電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するために、前記電子写真感光体へ現像剤を供給するための現像部材と、

前記現像部材に対向して設けられた第 1 の電極と、

前記プロセスカートリッジが前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記第 1 の電極よりも少なくとも下端が下方に配置された第 2 の電極と、

前記第 2 の電極と前記現像部材との間に配置された第 3 の電極と、

前記プロセスカートリッジが前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記第 1 の電極に印加する電圧を前記電子写真画像形成装置本体から受けるための第 1 の電気接点と、

前記プロセスカートリッジが前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記現像部材に印加する電圧を前記電子写真画像形成装置本体から受けるための第 2 の電気接点と、現像剤の残量を前記電子写真画像形成装置本体で検出するために、前記第 1 の電極、及び前記現像部材に電圧を印加した際に発生する、少なくとも、前記第 1 の電極と第 2 の電極間、及び前記現像部材と前記第 3 の電極間の静電容量に応じた電気信号を前記電子写真画像形成装置本体に伝達する第 3 の電気接点と、を有する現像装置と、を有することを特徴とするプロセスカートリッジが提供される。

【 0 0 1 4 】

本発明による第 5 の態様によれば、記録媒体に画像を形成するための電子写真画像形成装置において、

(a) 電子写真感光体と、

(b) 前記電子写真感光体に静電潜像を形成するための静電潜像形成手段と、

(c) 前記電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するための現像装置であって、前記電子写真感光体へ現像剤を供給するための現像部材と、

前記現像部材に対向して設けられた第 1 の電極と、

前記現像装置が前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記第 1 の電極よりも少なくとも下端が下方に配置された第 2 の電極と、を有し、

前記電子写真画像形成装置本体によって、前記第 1 の電極、又は第 2 の電極に電圧を印加されて、前記第 1 の電極と、第 2 の電極間の静電容量に応じた電気信号を発生する現像装置であって、前記電気信号を前記電子写真画像形成装置本体によって測定することで、現像剤の残量を検出することができる現像装置と、を有することを特徴とする電子写真画像形成装置が提供される。

【 0 0 1 5 】

本発明による第 6 の態様によれば、プロセスカートリッジを着脱可能であって、記録媒体に画像を形成するための電子写真画像形成装置において、

(a) 電子写真感光体と、

前記電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するために、前記電子写真感光体へ現像剤を供給するための現像部材と、

前記現像部材に対向して設けられた第 1 の電極と、

前記プロセスカートリッジが前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記第 1 の電極よりも少なくとも下端が下方に配置された第 2 の電極と、を有する現像装置とを有するプロセスカートリッジを取り外し可能に装着する装着手段と、

(b) 前記電子写真感光体に静電潜像を形成するための静電潜像形成手段と、

(c) 前記第 1 の電極、又は第 2 の電極に電圧を印加し、前記第 1 の電極と、第 2 の電極間の静電容量に応じた電気信号を発生させ、前記電気信号を測定することで、現像剤の残量を検出する現像剤残量検出手段と、を有することを特徴とする電子写真画像形成装置が提供される。

【 0 0 1 6 】

本発明による第 7 の態様によれば、記録媒体に画像を形成するための電子写真画像形成装置において、

(a) 電子写真感光体と、

(b) 前記電子写真感光体に静電潜像を形成するための静電潜像形成手段と、

(c) 前記電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するための現像装置であ

って、前記電子写真感光体へ現像剤を供給するための現像部材と、

前記現像部材に対向して設けられた第 1 の電極と、

前記現像装置が前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記第 1 の電極よりも少なくとも下端が下方に配置された第 2 の電極と、

前記第 2 の電極と前記現像部材との間に配置された第 3 の電極と、

前記現像装置が前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記第 1 の電極に印加する電圧を前記電子写真画像形成装置本体から受けるための第 1 の電気接点と、

前記現像装置が前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記現像部材に印加する電圧を前記電子写真画像形成装置本体から受けるための第 2 の電気接点と、

現像剤の残量を前記電子写真画像形成装置本体で検出するために、前記第 1 の電極、及び前記現像部材に電圧を印加した際に発生する、少なくとも、前記第 1 の電極と第 2 の電極間、及び前記現像部材と前記第 3 の電極間の静電容量に応じた電気信号を前記電子写真画像形成装置本体に伝達する第 3 の電気接点と、を有する前記現像装置と、

(d) 前記第 3 の電気接点から伝達された電気信号に基づいて、前記現像装置内に存在する現像剤量を検出するための現像剤量検出手段と、を有することを特徴とする電子写真画像形成装置が提供される。

【 0 0 1 7 】

本発明による第 8 の態様によれば、プロセスカートリッジを着脱可能であって、記録媒体に画像を形成するための電子写真画像形成装置において、

(a) 電子写真感光体と、

前記電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するために、前記電子写真感光体へ現像剤を供給するための現像部材と、

前記現像部材に対向して設けられた第 1 の電極と、

前記プロセスカートリッジが前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記第 1 の電極よりも少なくとも下端が下方に配置された第 2 の電極と、

前記第 2 の電極と前記現像部材との間に配置された第 3 の電極と、

前記プロセスカートリッジが前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記第 1 の電極に印加する電圧を前記電子写真画像形成装置本体から受けるための第 1 の電気接点と、

前記プロセスカートリッジが前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記現像部材に印加する電圧を前記電子写真画像形成装置本体から受けるための第 2 の電気接点と、

現像剤の残量を前記電子写真画像形成装置本体で検出するために、前記第 1 の電極、及び前記現像部材に電圧を印加した際に発生する、少なくとも、前記第 1 の電極と第 2 の電極間、及び前記現像部材と前記第 3 の電極間の静電容量に応じた電気信号を前記電子写真画像形成装置本体に伝達する第 3 の電気接点と、

を有する有する現像装置と、

を有するプロセスカートリッジを取り外し可能に装着する装着手段と、

(b) 前記電子写真感光体に静電潜像を形成するための静電潜像形成手段と、

(c) 前記第 3 の電気接点から伝達された電気信号に基づいて、前記現像装置内に存在する現像剤量を検出するための現像剤量検出手段と、

を有することを特徴とする電子写真画像形成装置が提供される。

【 0 0 1 8 】

本発明による第 9 の態様によれば、電子写真画像形成装置本体に用いられ、電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するための現像装置において、

前記電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するために、前記電子写真感光体へ現像剤を供給するための現像部材と、

前記現像部材に対向して設けられた第 1 の電極と、

収納している現像剤を攪拌するための攪拌部材と、

前記攪拌部材によって移動させられる前記現像剤の移動方向と交差する方向において、前記第 1 の電極とは異なった位置に配置されている第 2 の電極と、

を有し、前記電子写真画像形成装置本体から前記第 1 の電極、又は第 2 の電極に電圧を印加されて、前記第 1 の電極と、前記第 2 の電極間の静電容量に応じた電気信号を発生させて、前記電気信号を前記電子写真画像形成装置本体によって測定することで、現像剤の残量を検出することができることを特徴とする現像装置

が提供される。

【 0 0 1 9 】

本発明による第 1 0 の態様によれば、電子写真画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジにおいて、

(a) 電子写真感光体と、

(b) 前記電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するために、前記電子写真感光体へ現像剤を供給するための現像部材と、

前記現像部材に対向して設けられた第 1 の電極と、

収納されている現像剤を攪拌するための攪拌部材と、

前記攪拌部材によって移動させられる前記現像剤の移動方向と交差する方向において、前記第 1 の電極とは異なった位置に配置されている第 2 の電極と、を有する現像装置、とを有し、前記電子写真画像形成装置本体から前記第 1 の電極、又は第 2 の電極に電圧を印加して、前記第 1 の電極と、前記第 2 の電極間の静電容量に応じた電気信号を発生させ、前記電気信号を前記電子写真画像形成装置本体によって測定することで、現像剤の残量を検出することを特徴とするプロセスカートリッジが提供される。

【 0 0 2 0 】

本発明による第 1 1 の態様によれば、記録媒体に画像を形成するための電子写真画像形成装置において、

(a) 電子写真感光体と、

(b) 前記電子写真感光体に静電潜像を形成するための静電潜像形成手段と、

(c) 前記電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するために、前記電子写真感光体へ現像剤を供給するための現像部材と、

前記現像部材に対向して設けられた第 1 の電極と、

収納している現像剤を攪拌するための攪拌部材と、

前記攪拌部材によって移動させられる前記現像剤の移動方向と交差する方向において、前記第 1 の電極とは異なった位置に配置されている第 2 の電極と、を有する現像装置と、を有し、前記電子写真画像形成装置本体から前記第 1 の電極、又は第 2 の電極に電圧を印加して、前記第 1 の電極と、前記第 2 の電極間の静電

容量に応じた電気信号を発生させ、前記電気信号を前記電子写真画像形成装置本体によって測定することで、現像剤の残量を検出することを特徴とする電子写真画像形成装置が提供される。

【 0 0 2 1 】

本発明による第 1 2 の態様によれば、プロセスカートリッジを着脱可能であって、記録媒体に画像を形成するための電子写真画像形成装置において、

(a) 電子写真感光体と、

前記電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するために、前記電子写真感光体へ現像剤を供給するための現像部材と、

前記現像部材に対向して設けられた第 1 の電極と、

収納されている現像剤を攪拌するための攪拌部材と、

前記攪拌部材によって移動させられる前記現像剤の移動方向と交差する方向において、前記第 1 の電極とは異なった位置に配置されている第 2 の電極と、を有する現像装置とを有するプロセスカートリッジを取り外し可能に装着する装着手段と、

(b) 前記電子写真感光体に静電潜像を形成するための静電潜像形成手段と、

(c) 前記電子写真画像形成装置本体から前記第 1 の電極、又は第 2 の電極に電圧を印加して、前記第 1 の電極と、前記第 2 の電極間の静電容量に応じた電気信号を発生させて、前記電気信号を測定することで、現像剤の残量を検出する現像剤残量検出手段と、

を有することを特徴とする電子写真画像形成装置が提供される。

【 0 0 2 2 】

本発明による第 1 3 の態様によれば、電子写真画像形成装置本体に用いられる、電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するための現像装置において、

前記電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するために、前記電子写真感光体へ現像剤を供給するための現像部材と、

前記現像部材によって、前記静電潜像の現像に用いられる現像剤を収納する現像剤収納部と、

前記現像剤収納部に収納されている現像剤が前記現像部材へ至る経路に沿って

設けられている経路電極と、を有し、

前記電子写真画像形成装置本体から前記現像部材に電圧を印加されて、前記現像部材、及び前記経路電極間の静電容量に応じた電気信号を発生する現像装置であって、前記電気信号を測定することで現像剤の残量を検出することができることを特徴とする現像装置が提供される。

【 0 0 2 3 】

本発明による第 1 4 の態様によれば、電子写真画像形成装置本体に用いられる、電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するための現像装置において、

前記電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するために、前記電子写真感光体へ現像剤を供給するための現像部材と、

前記現像部材と同電位に設けられた第 1 の電極と、

前記現像装置が前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記第 1 の電極よりも少なくとも下端が下方に配置された第 2 の電極と、

前記現像剤収納部に収納されている現像剤が前記現像部材へ至る経路に沿って設けられている経路電極と、

前記現像装置が前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記第 1 の電極に印加する電圧を前記電子写真画像形成装置本体から受けるための第 1 の電気接点と、

前記現像装置が前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記現像部材に印加する電圧を前記電子写真画像形成装置本体から受けるための第 2 の電気接点と、

現像剤の残量を前記電子写真画像形成装置本体で検出するために、少なくとも、前記第 1 電極と前記第 2 電極間、及び、前記現像部材と前記経路電極間の静電容量に応じた電気信号を前記電子写真画像形成装置本体に伝達する第 3 の電気接点と、を有することを特徴とする現像装置が提供される。

【 0 0 2 4 】

本発明による第 1 5 の態様によれば、電子写真画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジにおいて、

(a) 電子写真感光体と、

(b) 前記電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するために、前記電子写真感光体へ現像剤を供給するための現像部材と、

前記現像部材によって、前記静電潜像の現像に用いられる現像剤を収納する現像剤収納部と、

前記現像剤収納部に収納されている現像剤が前記現像部材へ至る経路に沿って設けられている経路電極と、を有し、

前記電子写真画像形成装置本体から前記現像部材に電圧を印加されて、前記現像部材、及び前記経路電極間の静電容量に応じた電気信号を発生する現像装置であって、前記電気信号を測定することで現像剤の残量を検出することができる現像装置と、を有することを特徴とするプロセスカートリッジが提供される。

【 0 0 2 5 】

本発明による第 1 6 の態様によれば、電子写真画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジにおいて、

(a) 電子写真感光体と、

(b) 前記電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するために、前記電子写真感光体へ現像剤を供給するための現像部材と、

前記現像部材と同電位に設けられた第 1 の電極と、

前記プロセスカートリッジが前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記第 1 の電極よりも少なくとも下端が下方に配置された第 2 の電極と、

前記現像剤収納部に収納されている現像剤が前記現像部材へ至る経路に沿って設けられている経路電極と、

前記プロセスカートリッジが前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記第 1 の電極に印加する電圧を前記電子写真画像形成装置本体から受けるための第 1 の電気接点と、

前記プロセスカートリッジが前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記現像部材に印加する電圧を前記電子写真画像形成装置本体から受けるための第 2 の電気接点と、

現像剤の残量を前記電子写真画像形成装置本体で検出するために、少なくとも、前記第 1 電極と前記第 2 電極間、及び、前記現像部材と前記経路電極間の静電

容量に応じた電気信号を前記電子写真画像形成装置本体に伝達する第 3 の電気接点と、を有する現像装置と、を有することを特徴とするプロセスカートリッジが提供される。

【 0 0 2 6 】

本発明による第 1 7 の態様によれば、記録媒体に画像を形成するための電子写真画像形成装置において、

- (a) 電子写真感光体と、
- (b) 前記電子写真感光体に静電潜像を形成するための静電潜像形成手段と、
- (c) 前記電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するために、前記電子写真感光体へ現像剤を供給するための現像部材と、

前記現像部材によって、前記静電潜像の現像に用いられる現像剤を収納する現像剤収納部と、

前記現像剤収納部に収納されている現像剤が前記現像部材へ至る経路に沿って設けられている経路電極と、を有する現像装置と、

- (d) 前記電子写真画像形成装置本体から前記現像部材に電圧を印加し、前記現像部材、及び前記経路電極間の静電容量に応じた電気信号を発生させ、前記電気信号を測定することで現像剤の残量を検出する現像剤量検出手段と、
- を有することを特徴とする電子写真画像形成装置が提供される。

【 0 0 2 7 】

本発明による第 1 8 の態様によれば、記録媒体に画像を形成するための電子写真画像形成装置において、

- (a) 電子写真感光体と、
- (b) 前記電子写真感光体に静電潜像を形成するための静電潜像形成手段と、
- (c) 前記電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するための現像装置であって、前記電子写真感光体へ現像剤を供給するための現像部材と、

前記現像部材と同電位に設けられた第 1 の電極と、

前記現像装置が前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記第 1 の電極よりも少なくとも下端が下方に配置された第 2 の電極と、

前記現像剤収納部に収納されている現像剤が前記現像部材へ至る経路に沿って

設けられている経路電極と、

前記現像装置が前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記第 1 の電極に印加する電圧を前記電子写真画像形成装置本体から受けるための第 1 の電気接点と、

前記現像装置が前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記現像部材に印加する電圧を前記電子写真画像形成装置本体から受けるための第 2 の電気接点と、

現像剤の残量を前記電子写真画像形成装置本体で検出するために、少なくとも、前記第 1 電極と前記第 2 電極間、及び、前記現像部材と前記経路電極間の静電容量に応じた電気信号を前記電子写真画像形成装置本体に伝達する第 3 の電気接点と、を有する現像装置と、

を有することを特徴とする電子写真画像形成装置が提供される。

【 0 0 2 8 】

本発明による第 1 9 の態様によれば、プロセスカートリッジを着脱可能であって、記録媒体に画像を形成するための電子写真画像形成装置において、

(a) 電子写真感光体と、

前記電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するために、前記電子写真感光体へ現像剤を供給するための現像部材と、

前記現像部材によって、前記静電潜像の現像に用いられる現像剤を収納する現像剤収納部と、

前記現像剤収納部に収納されている現像剤が前記現像部材へ至る経路に沿って設けられている経路電極と、を有する現像装置と、を有するプロセスカートリッジを取り外し可能に装着する装着手段と、

(b) 前記電子写真感光体に静電潜像を形成するための静電潜像形成手段と、

(c) 前記電子写真画像形成装置本体から前記現像部材に電圧を印加し、前記現像部材、及び前記経路電極間の静電容量に応じた電気信号を発生させ、前記電気信号を測定することで現像剤の残量を検出する現像剤量検出手段と、

を有することを特徴とする電子写真画像形成装置が提供される。

【 0 0 2 9 】

本発明による第 2 0 の態様によれば、プロセスカートリッジを着脱可能であって、記録媒体に画像を形成するための電子写真画像形成装置において、

(a) 電子写真感光体と、

前記電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するために、前記電子写真感光体へ現像剤を供給するための現像部材と、

前記現像部材と同電位に設けられた第 1 の電極と、

前記プロセスカートリッジが前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記第 1 の電極よりも少なくとも下端が下方に配置された第 2 の電極と、

前記現像剤収納部に収納されている現像剤が前記現像部材へ至る経路に沿って設けられている経路電極と、

前記プロセスカートリッジが前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記第 1 の電極に印加する電圧を前記電子写真画像形成装置本体から受けるための第 1 の電気接点と、

前記プロセスカートリッジが前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記現像部材に印加する電圧を前記電子写真画像形成装置本体から受けるための第 2 の電気接点と、

現像剤の残量を前記電子写真画像形成装置本体で検出するために、少なくとも、前記第 1 電極と前記第 2 電極間、及び、前記現像部材と前記経路電極間の静電容量に応じた電気信号を前記電子写真画像形成装置本体に伝達する第 3 の電気接点と、を有する現像装置と、を有するプロセスカートリッジを取り外し可能に装着するための装着手段と、

(b) 前記電子写真感光体に静電潜像を形成するための静電潜像形成手段と、

(c) 前記第 3 の電気接点から伝達された電信号に基づいて、前記現像装置内に存在する現像剤量を検出するための現像剤量検出手段と、

を有することを特徴とする電子写真画像形成装置が提供される。

【 0 0 3 0 】

上記各発明における一実施態様によると、前記経路電極は、前記経路に沿って設けられた板状部材である。前記第 2 の電極と前記現像部材の間に設けられた第 3 の電極を有する。前記第 3 の電極は、前記第 2 の電極と一体、又は別体に形成

され、且つ前記現像部材に対向して配置されている。

【 0 0 3 1 】

上記各発明における他の実施態様によると、前記第 1 の電極及び前記第 2 の電極は、前記現像部材としての現像ローラの長手方向に沿って配置されている。前記第 1 の電極と、前記第 2 の電極を支持する枠体とによって、前記現像部材に対して平行に延びる下方が開放した凹部が形成されている。前記現像部材と前記経路電極との間に設けられた中間電極を有する。現像剤を攪拌する現像剤攪拌手段を有し、少なくとも前記第 1 の電極及び第 2 の電極は前記現像剤攪拌手段の回転によって生じる現像剤の移動領域に配置される。

【 0 0 3 2 】

上記各発明における他の実施態様によると、更に、前記現像装置は、収納されている現像剤を攪拌するための攪拌部材を有し、前記第 2 の電極は、前記現像装置が前記電子写真画像形成装置本体に装着される際に、前記攪拌部材によって移動させられる現像剤の移動方向において、前記第 1 の電極よりも少なくとも下端が下方に配置されている。

【 0 0 3 3 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る現像装置、プロセスカートリッジ、及び電子写真画像形成装置を図面に則して更に詳しく説明する。

【 0 0 3 4 】

実施例 1

先ず、図 1 ～図 3 を参照して、本発明に従って構成されるプロセスカートリッジを装着可能な電子写真画像形成装置の一実施例について説明する。本実施例にて、電子写真画像形成装置は、電子写真式のレーザービームプリンタ A とされ、電子写真画像形成プロセスによって記録媒体、例えば、記録紙、OHP シート、布などに画像を形成するものである。

【 0 0 3 5 】

レーザービームプリンタ A は、ドラム形状の電子写真感光体、即ち、感光体ドラム 7 を有する。感光体ドラム 7 は、帯電手段である帯電ローラ 8 によって帯電

され、次いで、光源としての半導体レーザ 1 a、スキャナモータ 1 b によって回転する回転多面鏡 1 c、反射ミラー 1 d を有した静電潜像形成手段としての光学手段 1 から画像情報に応じたレーザ光を照射することによって、感光体ドラム 7 に画像情報に応じた潜像が形成される。この潜像は、現像手段 9 によって現像され、可視像、即ち、トナー像とされる。

【 0 0 3 6 】

つまり、現像手段 9 は、現像部材としての現像ローラ 9 a を備えた現像室 9 A を有している。そして、現像室 9 A に隣接して形成された現像剤収容部としての現像剤容器 1 1 内の現像剤攪拌・搬送部材（現像剤攪拌手段） 9 b の回転によって、現像剤 T を現像室 9 A の現像ローラ 9 a へと送り出す。現像室 9 A には、現像ローラ 9 a の近傍に現像剤攪拌部材 9 e を備えており、現像室 9 A 内の現像剤を循環させる。尚、本実施例で用いられる現像剤 T は、磁性現像剤である。

【 0 0 3 7 】

又、現像ローラ 9 a は、固定磁石 9 c を内蔵しており、現像ローラ 9 a を回転することによって現像剤は搬送され、現像ブレード 9 d にて摩擦帯電電荷が付与されると共に所定厚の現像剤層とされ、感光体ドラム 7 の現像領域へと供給される。この現像領域へと供給された現像剤は、上記感光体ドラム 7 上の潜像へと転移され、トナー像を形成する。現像ローラ 9 a は、現像バイアス回路に接続されており、通常、交流電圧に直流電圧が重畳された現像バイアス電圧が印加される。

【 0 0 3 8 】

一方、トナー像の形成と同期して給紙カセット 3 a にセットした、例えば普通紙のような記録媒体 2 をピックアップローラ 3 b、搬送ローラ対 3 c、3 d 及びレジストローラ対 3 e で転写位置へと搬送する。転写位置には、転写手段としての転写ローラ 4 が配置されており、電圧を印加することによって、感光体ドラム 7 上のトナー像を記録媒体 2 に転写する。

【 0 0 3 9 】

トナー像の転写を受けた記録媒体 2 は、搬送ガイド 3 f で定着手段 5 へと搬送する。定着手段 5 は、駆動ローラ 5 c 及びヒータ 5 a を内蔵した定着ローラ 5 b

及び駆動ローラ 5 c を備え、通過する記録媒体 2 に熱及び圧力を印加して転写されたトナー像を記録媒体 2 上に定着する。

【 0 0 4 0 】

記録媒体 2 は、排出口ローラ対 3 g、3 h、3 i で搬送し、反転経路 3 j を經由トレイ 6 へと排出される。この排出トレイ 6 は、レーザービームプリンタ A の電子写真画像形成装置本体 1 4 の上面に設けられている。なお、揺動フラップ 3 k を動作させ、排出口ローラ対 3 m によって反転経路 3 j を介することなく記録媒体 2 を排出することもできる。本実施例では、上記ピックアップローラ 3 b、搬送ローラ対 3 c、3 d、レジストローラ対 3 e、搬送ガイド 3 f、排出口ローラ対 3 g、3 h、3 i 及び排出口ローラ対 3 m によって搬送手段を構成している。

【 0 0 4 1 】

一方、本実施例にて、プロセスカートリッジ B は、図 3 に示すように、現像剤攪拌・搬送部材 9 b を有し、現像剤を収納する現像剤容器（現像剤収納部）1 1 と、現像ローラ 9 a 及び現像剤ブレード 9 d などの現像手段 9 を保持する現像室 9 A とを溶着して一体として現像ユニットを形成し、更にこの現像ユニットに、感光体ドラム 7、クリーニングブレード 1 0 a などのクリーニング手段 1 0 及び帯電ローラ 8 を取り付けしたクリーニング容器 1 3 を一体に結合することによってカートリッジ化されている。

【 0 0 4 2 】

このプロセスカートリッジ B は、ユーザーによって電子写真画像形成装置本体 1 4 に設けたカートリッジ装着手段に対して矢印 X 方向に取り外し可能に装着される。本実施例によれば、カートリッジ装着手段は、図 4 に示す、プロセスカートリッジ B の両外側面に形成したガイド手段 1 3 R（1 3 L）と、図 5 に示す、このガイド手段 1 3 R（L）を装入可能に装置本体 1 4 に形成したガイド部 1 6 R（L）とにて構成される。

【 0 0 4 3 】

本発明によれば、プロセスカートリッジ B は、現像剤容器 1 1 内の現像剤の消費に従ってその残量を逐次検知することのできる現像剤量検出装置を備えている。

【 0 0 4 4 】

本実施例によれば、現像剤量検出装置は、図 6 に示すように、現像剤攪拌・搬送部材 9 b によって送られた現像剤が入り込めるような、下方が開放された凹部 8 0 を形成する第 1 及び第 2 の電極 8 1、8 2 が設けられている。又、これらの電極 8 1、8 2 は略対向し、且つ現像ローラ 9 a とほぼ平行になるように配置されている。つまり、現像剤攪拌・搬送部材（攪拌部材）9 b によって移動させられる現像剤 T の移動方向と交差する方向において、第 1 電極 8 1 と第 2 電極 8 2 は異なった位置に配置されている。尚、第 1、第 2 電極 8 1、8 2 は現像室 9 A を構成する枠体 1 2 に取り付けられている。これら電極 8 1、8 2 のより具体的な構成については、後で詳しく説明する。

【 0 0 4 5 】

そして、第 1 及び第 2 の電極 8 1、8 2 のいずれかに電交流圧を印加することにより、これらの電極 8 1、8 2 間の静電容量に応じた電気信号を発生させ、それを測定することで現像剤量を検出するものである。

【 0 0 4 6 】

次に、プロセスカートリッジの出荷前から、電子写真画像形成装置本体 1 4 に装着され、使用される際における現像剤の動きと減少状態について説明する。

【 0 0 4 7 】

プロセスカートリッジを出荷する際には、図 3 において点線で示すように、現像室 9 A と現像剤容器 1 1 との間に現像剤容器 1 1 内のトナーを密封するためのシール部材 3 0 を貼設し、搬送時の振動などによって現像剤が外部に漏れないようにしている。

【 0 0 4 8 】

ユーザーがプロセスカートリッジを使用する際には、シール部材 3 0 を取り除いたうえで電子写真画像形成装置本体 1 4 に装着する。尚、近年では、電子写真画像形成装置本体 1 4 に装着した後、自動的にシール部材 3 0 を取り除く構成を備えたものもある。

【 0 0 4 9 】

上記のように、現像剤容器 1 1 内には現像剤攪拌・搬送部材 9 b が設けられて

いるが、この現像剤攪拌・搬送部材 9 b は攪拌軸 9 b 1 と、攪拌軸 9 b に取り付けられた弾性シート（マイラー） 9 b 2 とを備えており、その回転によって現像剤容器 1 1 内の現像剤を現像室 9 A 側へと搬送する。この回転は、本実施例では、4 秒間に 1 回転する。

【 0 0 5 0 】

この現像剤攪拌・搬送部材 9 b の作用によって、プロセスカートリッジ B が初めて使用され、シール部材 3 0 が取り除かれた直後であっても、現像剤は即座に現像室 9 A 側に送り込まれるため、スムーズに印字可能状態となる。同時に、第 1、第 2 電極 8 1、8 2 間にも現像剤が送り込まれるため、静電容量が変化する。

【 0 0 5 1 】

第 1、第 2 電極 8 1、8 2 近傍に分布する現像剤の状態を変化する力としては以下の 4 項目が挙げられる。

- （1）現像剤攪拌・搬送部材 9 b によって送り込まれる際の上方向の力。
- （2）現像剤の自重にて下方に落下する力。
- （3）凹部 8 0 内の現像剤に蓋をし、留めようとする力。（凹部 8 0 の下方に現像剤が多量に存在すると、「自重によって落下しようする現像剤」に蓋をしてしまう。）
- （4）現像剤自体の流動性が低いために現状位置に留まろうとする力。

【 0 0 5 2 】

現像剤容器 1 1 内及び現像室 9 A 内に現像剤が十分にある時には、項目（1）の力が極めて大きく、又、項目（3）の力によって凹部 8 0 が蓋する力によってしっかりと締められているため、第 1、第 2 電極 8 1、8 2 間には現像剤が詰め込まれた状態が維持され、この場合、静電容量値として高い値を示し続ける。

【 0 0 5 3 】

プロセスカートリッジ B を使用し続けると、現像ローラ 9 a 近傍の現像剤は現像のために消費されて減少するが、現像剤攪拌・搬送部材 9 b の作用によって現像ローラ 9 a 近傍には現像剤容器 1 1 内の現像剤が常に補充される。その結果、プロセスカートリッジ B を使用していくと、現像剤容器 1 1 内の現像剤の量が減

少し、その高さは低くなっていく。

【 0 0 5 4 】

図 7 に示すように、図 7 (a) 、 (b) 、 (c) 、 (d) の順に現像剤容器 1 1 内の現像剤の高さが低くなっていくと、上記項目 (1) と (3) の力が小さくなり、そのため次第に第 1 、第 2 電極 8 1 、 8 2 間の現像剤残量も減少していき、その結果、静電容量も変化する。

【 0 0 5 5 】

図 7 について説明すると、図 7 (a) には現像剤が現像剤容器 1 1 内に十分にあって第 1 、第 2 電極 8 1 、 8 2 が現像剤中に埋まって状態が示されている。図 7 (b) には現像剤容器 1 1 内の現像剤が減少し、現像剤の表面が第 1 電極 8 1 の下端と第 2 電極 8 2 の上端に接する高さになっている状態が示されている。図 7 (c) には現像剤が更に減少し、既に凹部 8 0 内にはなく、第 1 電極 8 1 の下端よりも低く、第 2 電極 8 2 の中程の高さになっている状態が示されている。図 7 (d) には第 2 電極 8 2 の下端にようやく接する程度の高さになっている状態が示されている。

【 0 0 5 6 】

現像剤容器 1 1 内の現像剤高さ（現像剤残量）と静電容量値の変化の傾向は、使用している現像剤の流動性や現像剤攪拌・搬送部材 9 b の搬送能力にによって左右される。

【 0 0 5 7 】

例えば、現像剤が水のような流動性を有している場合、現像剤容器 9 b 内の現像剤高さと第 1 、第 2 電極 8 1 、 8 2 間の現像剤高さは完全に一致するが、実際の現像剤の流動性は水の流動性に比べてはるかに低く、現像剤攪拌・搬送部材 9 b によって現像室 9 A 側に搬送された状態をある程度維持するため、図 7 (a) ～ (d) に示したように、現像剤容器 1 1 内の現像剤高さの変化に若干遅れて第 1 、第 2 電極 8 1 、 8 2 間の現像剤高さが変化する傾向がある。

【 0 0 5 8 】

又、現像剤攪拌・搬送部材 9 b の搬送力が弱すぎても強すぎても、第 1 、第 2 電極 8 1 、 8 2 間への現像剤の入り込みが変わり、現像剤残量の変化と静電容量

値の変化との関係が異なったものとなる。

【 0 0 5 9 】

従って、現像剤の流動性及び現像剤搬送能力に応じて第 1、第 2 電極の位置や形状を適正化する必要がある。

【 0 0 6 0 】

上述のように、第 1、第 2 電極 8 1、8 2 間の静電容量は、凹部 8 0 やその下側近傍における第 1、第 2 電極 8 1、8 2 の感度に影響を与える領域の現像剤分布状態によって変化する。しかし、凹部 8 0 における現像剤は、上記項目 (1) ～ (4) などのさまざまな力を受けているため、現像剤がある程度平衡状態に達するまでは安定した静電容量値を示さない傾向がある。つまり、この静電容量値は上記領域に一時的に入り込み過ぎる場合や、入り込みが遅くなるなどの場合によって異なる。

【 0 0 6 1 】

図 8 のグラフに、第 1、第 2 電極 8 1、8 2 の近傍に現像剤が供給されてから消尽されるまでの現像剤残量とそれに対応する第 1、第 2 電極 8 1、8 2 間の静電容量との関係を示す。図 8 (b) は、第 1、第 2 電極 8 1、8 2 の感度に影響を与える領域に現像剤が入り込み過ぎた場合、図 8 (c) は入り込みが遅くなった場合、及び図 8 (a) は正常な推移の場合を示す。

【 0 0 6 2 】

図 8 (b) に示すように、現像剤が入り込み過ぎた場合には、静電容量値が突出する部位 p が生じる。また、図 8 (c) に示すように、入り込みが遅くなった場合には、平衡状態 b に達するまでに時間のかかる部位 q が生じる。

【 0 0 6 3 】

この問題を解決する手段の一つとして、現像剤の搬送方向に対して凹部 8 0 を浅い構成とすることがある。つまり、現像ローラ 9 a から遠い側の第 1 電極 8 1 を、その下端を上方に上げるようにして、短くするのがよい。しかし、短くし過ぎると、第 1、第 2 電極 8 1、8 2 が構成するコンデンサの面積が小さくなるため、感度が低下してしまうので、適当な長さが必要となる。

【 0 0 6 4 】

又、現像ローラ 9 a に近い側の第 2 電極 8 2 を凹部 8 0 の上端まで延設した場合には、凹部 8 0 における第 1、第 2 電極 8 1、8 2 の距離が近すぎるため、感度が極めて大きくなり、上記の平衡状態になるまでのバラツキも感度良く検知してしまい、その結果、検出精度を下げってしまう可能性があるため、望ましくない。

【 0 0 6 5 】

そこで、図 9 に示すように、第 2 電極 8 2 の凹部 8 0 に対応する部位をカットし、電極自体を短くする構成、つまり、第 2 電極 8 2 の上端が第 1 電極 8 1 の下端より低く目になる構成、更に換言すると、プロセスカートリッジ B あるいは現像装置 9 が電子写真画像形成装置本体に装着された際に、第 2 電極 8 2 の少なくとも下端が第 1 電極 8 1 よりも下方に配置された構成によって、バラツキの感度を極めて低く抑えることが可能となる。尚、短くし過ぎると感度が低くなるなどの問題が発生するので、好適な長さにカットする必要がある。又、本実施例では、第 1 電極 8 1 及び第 2 電極 8 2 は板状であって、現像ローラ 9 a の長手方向と公差する方向における長さは、第 1 電極 8 1 の方が第 2 電極 8 2 よりも長い。

【 0 0 6 6 】

上記構成以外に、例えばプロセスカートリッジに記憶手段を備えている場合は印字枚数やプロセスカートリッジの駆動時間などを記憶させておき、平衡状態に達すると考えられる時間以上を経過した時に初めて検知をスタートする方法もある。

【 0 0 6 7 】

又、現像剤量を逐次に検知する際に、検出精度を向上させるためには、静電容量の変化量を増やせばよい。これは、具体的には第 1、第 2 電極 8 1、8 2 のそれぞれの表面積を増やすこと、あるいは第 1、第 2 電極 8 1、8 2 間の距離を近づけることなどによって達成できる。電極の表面積を増やす際には、図 1 0 に示すように、波打ち形状にしてもよく、あるいは図 1 1 に示すように、絞り形状にしてもよい。

【 0 0 6 8 】

尚、設計上の都合により、電極のスペースが確保できない、あるいはコストダ

ウンを図らなければならないというときには、図 1 2、及び図 1 3 に示すように、第 1、第 2 電極 8 1、8 2 のいずれか一方を丸棒などによって構成してもよい。

【 0 0 6 9 】

次に、電極の長手方向の配置について図 1 4 と図 1 5 により説明する。

【 0 0 7 0 】

図 1 4 に示すように、第 1、第 2 電極 8 1、8 2 の長手方向の長さは画像領域とほぼ同じ範囲とすることによって、検知精度の向上を図ることができる。但し、検知精度を比較的必要としない場合には、例えば画像領域中央部、あるいは端部付近などに幅の狭い電極を配置してコストダウンを図ってもよい。しかしこの場合、長手方向の現像剤量のバラツキを検知できないので、それを防ぐために、図 1 5 に示すように、幅の狭い電極を画像領域の両端部、中央の複数箇所に配置することが望ましい。

【 0 0 7 1 】

画像形成を続けることによって、現像剤の消費が進み、最終的に、現像ローラ 9 a 表面の現像剤量を規制する現像ブレード 9 d の先端と第 2 電極 8 2 の間、即ち、現像ローラ 9 a と第 2 電極 8 2 の間の現像剤が消費されることで画像上に白抜けが発生し、現像剤エンド、つまり現像剤無しの状態になる。

【 0 0 7 2 】

このとき更に現像ローラ 9 a をコンデンサの電極の一つとして用い（対となるのは第 2 電極 8 2 である）、図 1 6 に示すように、第 1、第 2 電極 8 1、8 2 が構成するコンデンサと並列に接続することによって白抜けの検知精度を大幅に向上させることができる。

【 0 0 7 3 】

図 1 7 のグラフに、現像ローラ 9 a をもコンデンサの一つとして用いた場合（図 1 7 (b)）と、用いない場合（図 1 7 (a)）とについての検知精度を模式的に示す。図 1 7 (b) の方が、図 1 7 (a) に比して、白抜け間際の単位トナー変化量（消費量）に対する静電容量の変化量が劇的に大きくなっていることが分かる。

【 0 0 7 4 】

白抜け間際の単位トナー変化量（消費量）に対する静電容量の変化量が劇的に大きくなるのは、上述のように白抜けが現像ローラ 9 a 表面上のトナー量が減り始めることによって発生するからであり、従って、現像ローラ 9 a 表面上の現像剤量をより正確に測定することが検出精度アップの必須条件となる。

【 0 0 7 5 】

上記のように、現像ローラ 9 a をコンデンサの電極の一つとして用い、対となる第 2 電極 8 2 が現像ローラ 9 a 表面の近傍にあることによって、現像ローラ 9 a 近傍における「検知感度」を高くすることが可能となり、図 1 7 (a) 、 (b) における検知精度の差が生じることとなった。

【 0 0 7 6 】

更に白抜け近傍の「検知感度」を高めるためには、現像ローラ 9 a 表面近傍における「検知感度」を高める必要がある。

【 0 0 7 7 】

現像ローラ 9 a 表面上に現像剤がほとんどなくても、図 1 8 に示すように、現像ブレード 9 d 近傍領域に現像剤 T があると現像が可能となることから、上記領域における現像剤 T を感度良く検知することによって白抜け検知精度を向上させることができる。

【 0 0 7 8 】

そのため本実施例では、図 1 9 に示すように、第 2 電極 8 2 の先端に、現像ブレード 9 d の先端に接近し、且つ現像ローラ 9 a に対して平行に延在する第 3 の電極としての曲折部 8 3 を設ける構成とした。その結果、白抜け検知精度の更なるアップが可能となった。

【 0 0 7 9 】

尚、上記曲折部 8 3 は第 2 電極 8 2 と必ずしも一体である必要はなく、単体の電極としても白抜けレベル検知精度の観点から差はない。この場合、板金ではなく丸棒などでもよい。

【 0 0 8 0 】

又、曲折部 8 3 を単体の構成とした場合には、逐次残量検知手段ではなく、現

像剤有無検知手段としても検知精度の極めて高い構成として応用可能である。

【 0 0 8 1 】

従って、現像室 9 A 内における現像剤量の測定は第 1、第 2 電極 8 1、8 2 間の現像剤量を測定することによって行なわれ、これは第 1、第 2 電極 8 1、8 2 間の静電容量を逐次に検出することによって行なうことができる。

【 0 0 8 2 】

又、第 2 電極 8 2 と一体に第 3 電極 8 3 を設け、現像ローラ 9 a をコンデンサの片側の電極とすることによって白抜けの検知精度を高めることができる。

【 0 0 8 3 】

現像剤残量を早くから検知するためには現像剤容器側に検知手段を設けることが必要で、逆に白抜け間隙を精度良く検知するためには現像ローラ近傍に検知手段が必要となる。この相反する条件を 1 つの検知手段で達成しているのが本実施例の特徴で、現像ローラ近傍に検知手段を設け、同時に現像剤の減少していく高さ方向に対して感度を有するように配置する。そして現像剤容器内の現像剤量情報は現像剤容器 1 1 内の現像剤攪拌・搬送部材 9 b から送られてくる現像剤の情報を基に判断可能な構成としている点がポイントである。

【 0 0 8 4 】

これによって、白抜けの検知精度が高い状態を保ちつつ、且つ逐次残量検知を可能にした。また、本構成では上記の条件を現像容器側に一つの検出手段のみを設けることによって達成しているためコストダウンが可能となる。

【 0 0 8 5 】

尚、上記の電極 8 1、8 2、8 3 は導電性部材であれば、すべて同等の作用をするが、本実施例では、現像剤の循環に影響を出さないように、非磁性 S U S 材などの非磁性金属材料を用いている。

【 0 0 8 6 】

又、電極 8 1、8 2、8 3 を、現像室 9 A を構成する枠体 1 2 に直接、蒸着、印刷などの処理を施したり、導電性樹脂を 2 色成形すれば、別部材からなる電極に比べ、取り付け公差、部品公差がへるため、位置精度の向上を図ることができる。

【 0 0 8 7 】

上記説明では、現像剤として磁性現像剤を用いた現像剤逐次検知の構成について説明したが、非磁性現像剤を用いた現像器構成にも適用できる。

【 0 0 8 8 】

次に、かかる本発明の原理を具現化する現像剤量検出装置を、図 2 0 を参照して更に説明する。図 2 0 は、プロセスカートリッジ B 内の現像ローラ 9 a 及び測定側電極部材としての第 1、第 2 電極 8 1、8 2 と、画像形成装置本体側の現像剤量検出回路 1 0 0 との接続状態をも示している。

【 0 0 8 9 】

第 1 電極 8 1 及び現像ローラ 9 a は、それぞれ、第 1 接点 9 2（装置本体側接点 1 7）及び第 2 接点 9 1（装置本体側接点 1 9）を介して現像バイアス印加手段としての現像バイアス回路 1 0 1 に接続されている。又、測定側電極部材のうち出力側の第 2 電極 8 2 は第 3 接点 9 3（本体側接点 1 8）を介して制御回路 1 0 2 と接続されている。尚、ここでは省略しているが、前述のように第 2 電極 8 2 には第 3 の電極 8 3 を一体的に形成することができる。

【 0 0 9 0 】

現像バイアス回路 1 0 1 は制御回路 1 0 2 内の基準容量部材 8 8 と接続されており、現像バイアス回路 1 0 1 から印加される AC（交流）電流 I_1 を用い、現像剤残量を検出する上での基準電圧 V_1 を設定する。

【 0 0 9 1 】

制御回路 1 0 2 は、基準容量部材 8 8、即ち、インピーダンス素子に印加される AC 電流 I_1 をボリューム VR_1 で分流した値である AC 電流 I_{11} と抵抗 R_2 で生じる電圧降下分 V_2 を、抵抗 R_3 、 R_4 で設定された V_3 に加算し、基準電圧 V_1 を決めている。

【 0 0 9 2 】

従って、測定電極部材である第 1、第 2 電極 8 1、8 2 に印加される AC（交流）電流 I_2 は増幅回路 1 0 3 に入力され、現像剤残量の検出値 V_4 （ $V_1 - I_2 \times R_5$ ）として出力される。そして、この出力値を現像剤残量の検出値として利用する。

【 0 0 9 3 】

本実施例の電子写真画像形成装置によれば、上述のように、第 1、第 2 電極間の現像剤量を逐次に検知して、その情報を基に現像剤量の消費量を表示することにより、ユーザーに新規プロセスカートリッジ或いは現像剤補給カートリッジの準備を促し、更に、第 3 の電極と現像部材間の現像剤量を検知し、その情報を基に現像剤エンドの情報を高精度に表示し、現像剤の補給を促すことができる。このため、本実施例では電圧印加側が現像ローラと第 1 電極、信号検出側が第 2 と第 3 電極としているが、電圧印加側が現像ローラと第 2 電極、信号検出側が第 1 と第 3 電極としても同様の効果を持つ。

【 0 0 9 4 】

尚、プロセスカートリッジ（現像剤容器）の内側に導電部材の対を配置する場合は、場所、形状、面積ともに自由度が低く設計が比較的困難であるが、対となる導電部材の距離は上記の場合と比較できないほど近づけることが可能となる。また、現像部材近傍に導電部材の対を配置することも可能であるため白抜け時の検知精度を高めることも可能となる。

【 0 0 9 5 】

現像剤残量表示方法について説明すると、例えば、上述の現像剤量検出装置による検知情報は、図 2 1 に示すようにユーザーのパソコン 4 4 などの端末画面 4 5 上に、直接現像剤残量を数値（例えば 1 0 % 残）で示す方法や図 2 2 （a）及び図 2 2 （b）に示すように表示される。図 2 2 （a）及び図 2 2 （b）においては、現像剤量に応じて動く針 4 1 がゲージ 4 2 のどの部分を指しているかによって現像剤量がユーザーに報知される。又、図 2 3 に示すように、電子写真画像形成装置本体に直接、LED などによる表示部 4 3 を設け、現像剤量に応じて LED を点滅させてもよい。

【 0 0 9 6 】

実施例 2

次に、本発明の第 2 実施例について図 2 4 ～図 2 8 により説明する。

【 0 0 9 7 】

本実施例においても、第 1 実施例にて説明したものと同様の構成及び作用をな

す電子写真画像形成装置を用い、同一部材については同一符号を付す。又、長手方向の配置、電極周辺構成など、第 1 実施例と重複する構成の説明は省略する。

【0098】

本実施例では、図 24 に示すように電極 84 を現像室 9A の底面に配置している。即ち、電極 84 は、現像剤容器 11 に収納されている現像剤 T が現像ローラ 9a へ至る経路に沿って設けられている。従ってこの電極 84 は以下、経路電極 84 という。この経路電極 84 は、図 24 に示す断面形状で長手方向全領域について同じ形状をしている。

【0099】

本実施例では、電気的には前出の図 20 に示すように、現像ローラ 9a を現像バイアス回路 101 に接続し、経路電極 84 を現像剤量検出回路 100 の制御回路 102 に接続する。

【0100】

現像室 9A の底面近傍の磁性現像剤は現像ローラ 9a の中に配置されたマグネット 9c の磁力によって現像ローラ 9a に引き付けられる力が常に働いている。そのため現像剤量が少なくなり現像剤容器 11 からの現像剤の供給が減少すると、まず現像室 9A の床面近傍の現像剤から消費されていく傾向がある。

【0101】

具体的には、図 26 に示すように、現像剤容器 11 内の現像剤残量が多いと現像室 9A 内の現像剤を自重で押し込むため上記のように現像剤が消費されてもすぐに押し込まれるが（図 26（a））、現像剤容器 11 内の現像剤残量が少なくなっていくと、消費された現像剤の分を押し込む力が強く働かずに、現像室 9A の底面近傍から空洞ができて（図 26（b）、（c））、最終的には現像ブレード 9d 先端周りに現像剤が残るようになる（図 26（d））。

【0102】

このように現像剤が消費されていくので、本構成によれば、現像室 9A の底面近傍の現像剤量を検知できる逐次残量検知が可能となる。

【0103】

図 27 のグラフに、現像剤残量が減少していく時の静電容量の変化を模式的に

示す。図 2 7 に示すように、本構成を用いても逐次残量検知が可能であることが分かる。しかし、本構成では第 1 実施例と比較すると白抜け精度がそれほど高くはない。

【0104】

そこで、白抜けの検知精度を高める必要がある場合には、第 1 実施例で示した第 3 の電極 8 3 など別途用いる方法があるが、例えば現像室 9 A の底部分の感度を上げるために、図 2 5 に示すように現像ローラ 9 a 及び経路電極 8 4 とほぼ平行になるように長手方向全体にわたって中間電極としての電極棒 8 7 を設けてもよい。即ち、経路電極 8 4 と電極棒 8 7 との間でコンデンサとすることによって電極間の距離が近づけられるため検知感度を高めることができる。中間電極 8 7 を配置し、現像ローラ 9 a と第 3 の電極 8 3 とを同電位として、現像バイアス印加手段としての現像バイアス回路 1 0 1 に接続し、中間電極 8 7 を現像剤量検出回路 1 0 0 の制御回路 1 0 2 に接続するような構成とすることによって逐次残量検知の検知感度と、白抜けの検知感度を大幅なコストアップを招かずに高めることが可能となる。即ち、現像剤残量の減少に伴う静電容量の変化は図 2 8 のグラフに示すような推移となる。この構成に限らず現像室底面の検知感度を高められるのであれば電極はどこにあってもよい。

【0105】

実施例 3

次に、本発明の第 3 実施例について説明する。

【0106】

本実施例においても、第 1、第 2 実施例にて説明したものと同様の構成及び作用をなす画像形成装置を用い、同一部材にては同一符号を付す。又、長手配置、電極の周辺構成など、第 1、第 2 実施例と重複する構成は説明を省略する。

【0107】

本実施例によれば、第 1、及び第 2 実施例よりも更に正確な逐次残量検知を行なうことができる。

【0108】

より正確に検知するための一つの方法として、検知感度をアップすることが考

えられるが、第 1 実施例や第 2 実施例に示した構成を基に電極の形状や配置を多少変更する程度では大きく感度を上げることは難しい。

【0109】

そこで本実施例では、図 29 に示すように、第 1 実施例の構成、すなわち図 19 に示した第 1 電極 81、第 2 電極 82、第 3 電極 83 を備えた構成、及び第 2 実施例の構成、すなわち図 24 に示した、現像室 9A の底面に設けた経路電極 84 を備えた構成とを併用する構成とした。

【0110】

この際、白抜け検知精度に関しては、第 1 実施例の第 3 電極 83 と現像ローラ 9a とのコンデンサの部分で十分な精度を達成しているため、本実施例では中間電極 87 を用いていない。但し、場合によっては中間電極 87 を用いてもなんら問題はなく本実施例と同様の効果を得ることができる。

【0111】

これによって、検知感度は大幅に増え逐次残量検知をより正確に行なうことが可能となる。更には現像室 9A のほぼ全域に渡って検知感度を有している構成であるため、例えば画像形成装置本体からプロセスカートリッジを取り出し振るなどして現像剤容器 11 内の現像剤状態を一時的に変えた場合などでも、元の静電容量値から大きく離れてしまうことは少ない。

【0112】

本実施例では、電気的には現像ローラ 9a と第 1 電極 81 とを同電位にし現像バイアス回路 101 に接続し、第 2 電極 82 と経路電極 84 とを同電位にし現像剤量検出回路 100 の制御回路 102 に接続する。

【0113】

これら電極の回路的接続態様は、この他にも現像室の底面部分及び第 1、第 2 電極 81、82 部分に対して特に強い「検知感度」を有していればどのような構成でもよい。

【0114】

この時、同電位にする電極同士をプロセスカートリッジ内で接続して同電位にすることによって本体電源との接点を増やすことなくコストアップを避けること

が可能となる。

【0115】

ここで図30(a)、(b)に、第1実施例の構成、及び第2実施例の構成における現像剤量の変動とそれに伴う静電容量の変化との関係をそれぞれ示し、更には、本実施例の構成における関係を図30(c)に模式的に示す。

【0116】

この図より本実施例の構成を用いることによってより正確な検知を行なうことができることがわかる。

【0117】

本実施例において経路電極84は、板状の導電部材を容器内壁に固定して使用したが、必ずしもこの形状だけに限らず、外壁に固定したり、壁から一定距離れた位置に設置したり、更には棒状の導電部材を複数本並べるような構成でも、現像剤攪拌搬送部材によって現像部材に送られる現像剤の搬送経路に沿って配置されていれば同様な効果を得ることができる。

【0118】

尚、上述した実施例において、当初、容器内に収納されている現像剤の量を100%としたときに、現像剤の残量を約30%～0%までの全領域にわたって逐次に検出することができる。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、容器内の現像剤の残量が50%～0%まで、或いは、40%～0%までの領域にわたって逐次に検出するようにしてもよい。ここで、現像剤の残量が0%とは、現像剤が完全になくなったことのみを意味するものではない。例えば、現像剤の残量が0%とは、容器内に現像剤が残っていたとしても、所定の画像品質（現像品質）が得られなくなる程度まで現像剤の残量が減ったことも含まれる。

【0119】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明の現像装置、プロセスカートリッジ及び電子写真画像形成装置によれば、電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するために、前記電子写真感光体へ現像剤を供給するための現像部材と、前記現

像部材に対向して設けられた第 1 の電極と、現像装置又はプロセスカートリッジが前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記第 1 の電極よりも少なくとも下端が下方に配置された第 2 の電極と、を有し、前記電子写真画像形成装置本体によって、前記第 1 の電極、又は第 2 の電極に電圧を印加し、前記第 1 の電極と、第 2 の電極間の静電容量に応じた電気信号を発生させ、前記電気信号を前記電子写真画像形成装置本体によって測定することにより、現像剤の逐次残量検知を高精度で行なうことができ、ユーザビリティの向上を達成できる。

【 0 1 2 0 】

又、電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するために、前記電子写真感光体へ現像剤を供給するための現像部材と、前記現像部材に対向して設けられた第 1 の電極と、現像装置又はプロセスカートリッジが電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記第 1 の電極よりも少なくとも下端が下方に配置された第 2 の電極と、前記第 2 の電極と前記現像部材との間に配置された第 3 の電極と、前記現像装置又は前記プロセスカートリッジが前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記第 1 の電極に印加する電圧を前記電子写真画像形成装置本体から受けるための第 1 の電気接点と、前記現像装置又は前記プロセスカートリッジが前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記現像部材に印加する電圧を前記電子写真画像形成装置本体から受けるための第 2 の電気接点と、現像剤の残量を前記電子写真画像形成装置本体で検出するために、前記第 1 の電極、及び前記現像部材に電圧を印加した際に発生する、少なくとも、前記第 1 の電極と第 2 の電極間、及び前記現像部材と前記第 3 の電極間の静電容量に応じた電気信号を前記電子写真画像形成装置本体に伝達する第 3 の電気接点と、を有することにより、現像剤の逐次残量検知を高精度で行なうことができ、ユーザビリティの向上を達成できる。

【 0 1 2 1 】

更に、電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するために、前記電子写真感光体へ現像剤を供給するための現像部材と、前記現像部材によって、前記静電潜像の現像に用いられる現像剤を収納する現像剤収納部と、前記現像剤収納部に収納されている現像剤が前記現像部材へ至る経路に沿って設けられている経路電

極と、を有し、電子写真画像形成装置本体から前記現像部材に電圧を印加して、前記現像部材、及び前記経路電極間の静電容量に応じた電気信号を発生させ、前記電気信号を測定することにより、現像剤の逐次残量検知を高精度で行なうことができ、ユーザビリティの向上を達成できる。

【0122】

又、電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するために、前記電子写真感光体へ現像剤を供給するための現像部材と、前記現像部材と同電位に設けられた第1の電極と、現像装置又はプロセスカートリッジが電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記第1の電極よりも少なくとも下端が下方に配置された第2の電極と、前記現像剤収納部に収納されている現像剤が前記現像部材へ至る経路に沿って設けられている経路電極と、前記現像装置又はプロセスカートリッジが前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記第1の電極に印加する電圧を前記電子写真画像形成装置本体から受けるための第1の電気接点と、前記現像装置又は前記プロセスカートリッジが前記電子写真画像形成装置本体に装着された際に、前記現像部材に印加する電圧を前記電子写真画像形成装置本体から受けるための第2の電気接点と、現像剤の残量を前記電子写真画像形成装置本体で検出するために、少なくとも、前記第1電極と前記第2電極間、及び、前記現像部材と前記経路電極間の静電容量に応じた電気信号を前記電子写真画像形成装置本体に伝達する第3の電気接点と、を有することにより、現像剤の逐次残量検知を高精度で行なうことができ、ユーザビリティの向上を達成できる。

【0123】

更に、電子写真感光体に形成された静電潜像を現像するために、前記電子写真感光体へ現像剤を供給するための現像部材と、前記現像部材に対向して設けられた第1の電極と、収納している現像剤を攪拌するための攪拌部材と、前記攪拌部材によって移動させられる前記現像剤の移動方向と交差する方向において、前記第1の電極とは異なった位置に配置されている第2の電極と、を有し、前記電子写真画像形成装置本体から前記第1の電極、又は第2の電極に電圧を印加して、前記第1の電極と、前記第2の電極間の静電容量に応じた電気信号を発生させて、前記電気信号を前記電子写真画像形成装置本体によって測定することにより、

現像剤の逐次残量検知を高精度で行なうことができ、ユーザビリティの向上を達成できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る電子写真画像形成装置の一実施例の概略構成図である。

【図 2】

本発明に係る電子写真画像形成装置の外観斜視図である。

【図 3】

本発明に係るプロセスカートリッジの一実施例の縦断面図である。

【図 4】

本発明に係るプロセスカートリッジの下方より見た外観斜視図である。

【図 5】

プロセスカートリッジを装着するための装置本体の装着部を示す外観斜視図である。

【図 6】

本発明に従った現像剤量検出装置における第 1 及び第 2 電極の配置及び凹部を示す図である。

【図 7】

現像剤が消費されていく時の現像剤の減少状態と第 1 及び第 2 電極の位置関係を示す図である。

【図 8】

本発明の現像剤量検出装置におけるトナー量と静電容量のとの観系を示す図であって、（a）正常な推移を示す図、（b）凹部に現像剤が入り込み過ぎた場合の推移を示す図、そして、（c）凹部に現像剤が入り込むのに時間がかかり過ぎた場合の図である。

【図 9】

第 2 の電極を凹部に対応しないようにカットした場合を示す図である。

【図 10】

第 1 及び第 2 の電極の一実施例を示す斜視図である。

【図 1 1】

第 1 及び第 2 の電極における他の実施例を示す斜視図である。

【図 1 2】

他の実施例におけるプロセスカートリッジを示す縦断面図である。

【図 1 3】

更に他の実施例におけるプロセスカートリッジを示す縦断面図である。

【図 1 4】

現像室内に配置された第 1 及び第 2 の電極における他の実施例を示す斜視図である。

【図 1 5】

現像室内に配置された第 1 及び第 2 の電極における他の実施例を示す斜視図である。

【図 1 6】

第 1、第 2 の電極及び現像ローラの電気回路の一実施例を示す図である。

【図 1 7】

(a) 現像部材をコンデンサとして用いない場合と、(b) 現像部材をコンデンサとして用いた場合とについて、トナー量と静電容量の推移をそれぞれ示した図である。

【図 1 8】

現像ブレード近傍のみに現像剤がある状態を示す説明図である。

【図 1 9】

第 2 の電極に曲折部を延設した状態を示す要部縦断面図である。

【図 2 0】

現像剤量検出装置の電気回路の一実施例を示す図である。

【図 2 1】

現像剤残量表示の一実施例を示す図である。

【図 2 2】

現像剤残量表示の他の実施例を示す図である。

【図 2 3】

現像剤残量表示の他の実施例を示す図である。

【図 2 4】

現像剤量検出装置の他の実施例を示す要部縦断面図である。

【図 2 5】

図 2 4 の現像剤量検出装置に中間電極を設けた他の実施例を示す要部縦断面図である。

【図 2 6】

現像室内の現像剤が減少していくときの底面電極と現像剤の状態を示す説明図である。

【図 2 7】

図 2 4 の現像剤量検出装置におけるトナー量と静電容量との関係を示す図である。

【図 2 8】

図 2 4 の現像剤量検出装置に中間電極を付設した時のトナー量と静電容量との関係を示す図である。

【図 2 9】

現像剤量検出装置の他の実施例を示す要部縦断面図である。

【図 3 0】

図 1 9、図 2 4 及び図 2 9 に示した現像剤量検出装置によるトナー量と静電容量との関係を示す図である。

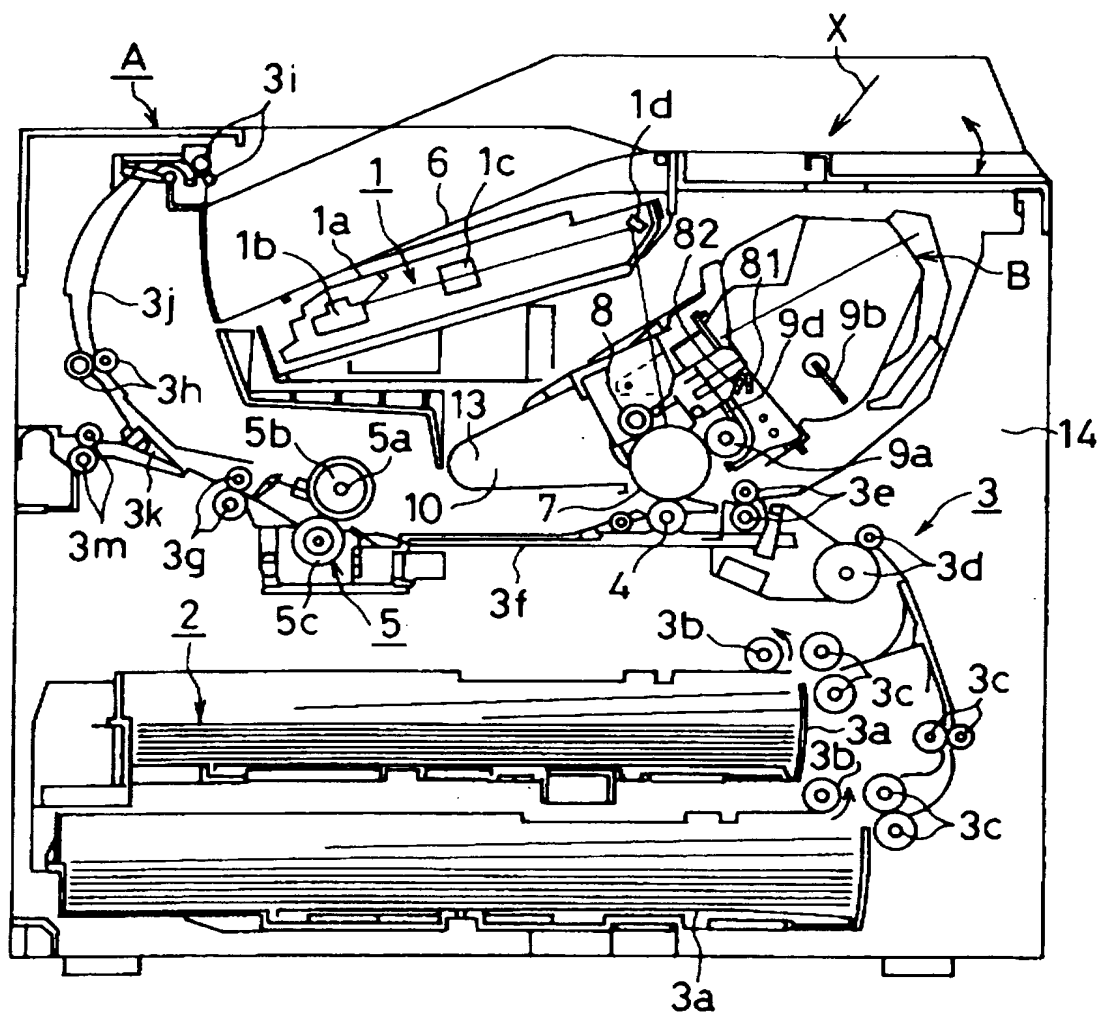
【符号の説明】

- | | |
|-----|---------------------|
| 7 | 感光体ドラム（電子写真感光体） |
| 9 a | 現像ローラ（現像部材） |
| 9 b | 現像剤攪拌・搬送部材（現像剤攪拌手段） |
| 9 e | 攪拌部材 |
| 9 A | 現像室 |
| 1 1 | 現像剤容器 |
| 8 0 | 凹部 |
| 8 1 | 第 1 の電極 |

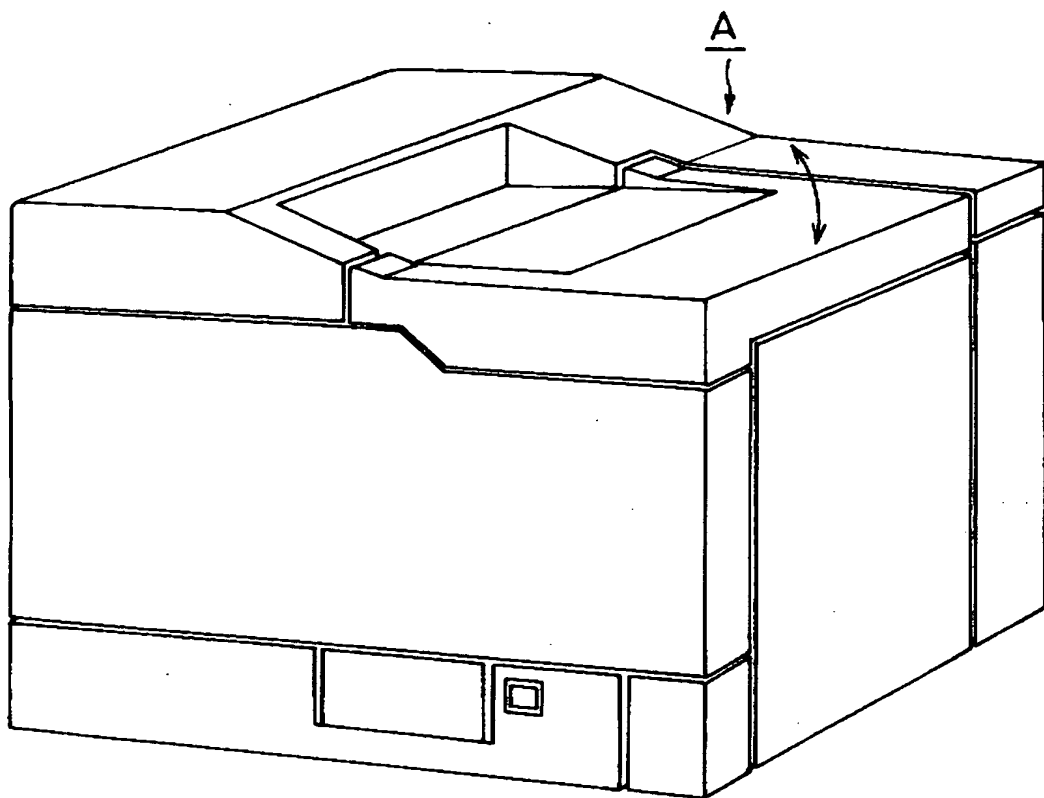
- 8 2 第 2 の電極
- 8 3 曲折部（第 3 の電極）
- 8 4 経路電極
- 8 7 電極棒（中間電極）
- 9 2 第 1 の電気接点
- 9 3 第 2 の電気接点

【書類名】 図面

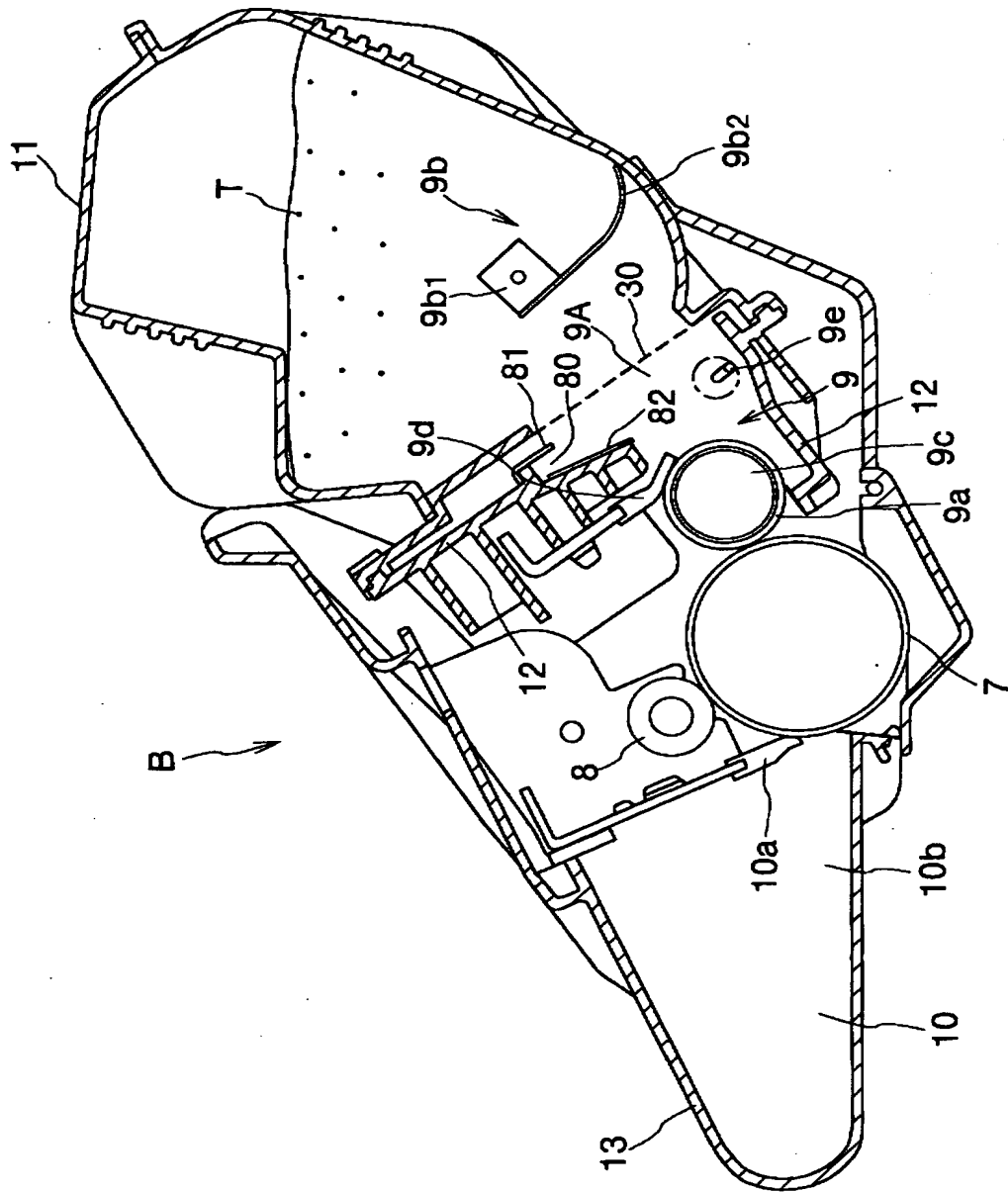
【図 1】



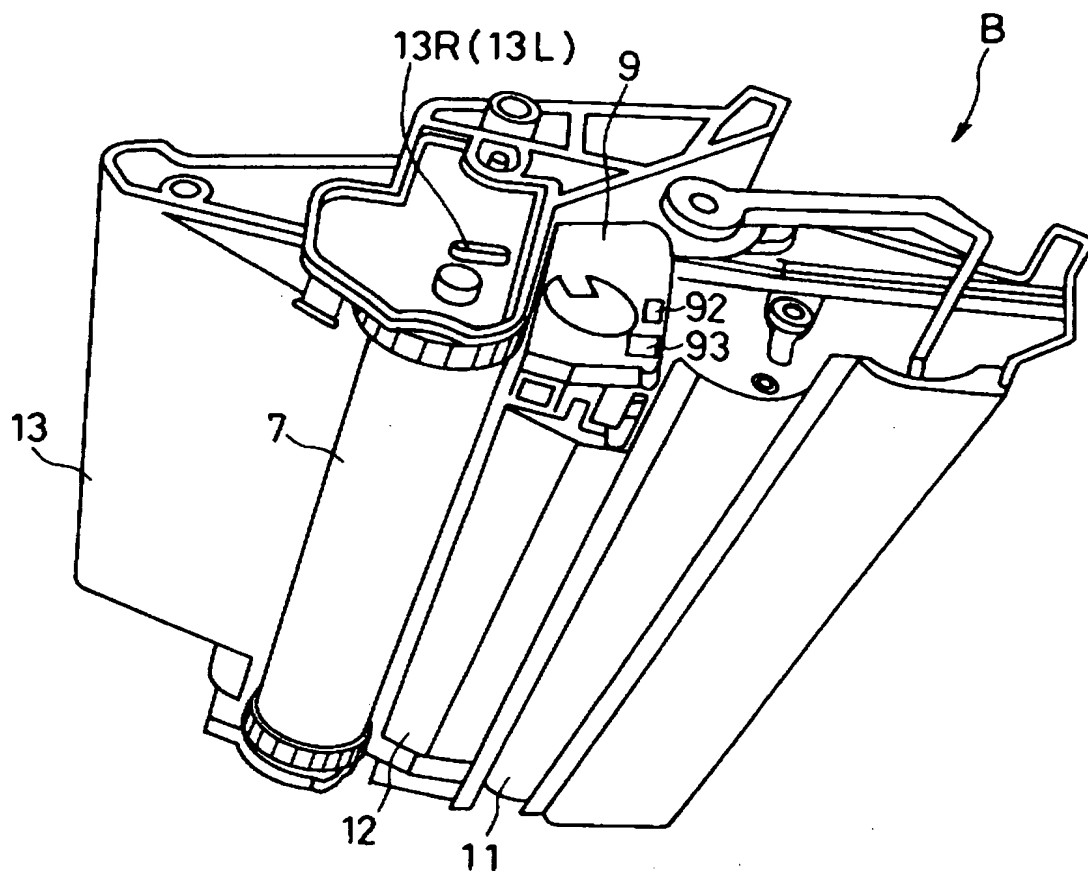
【図 2】



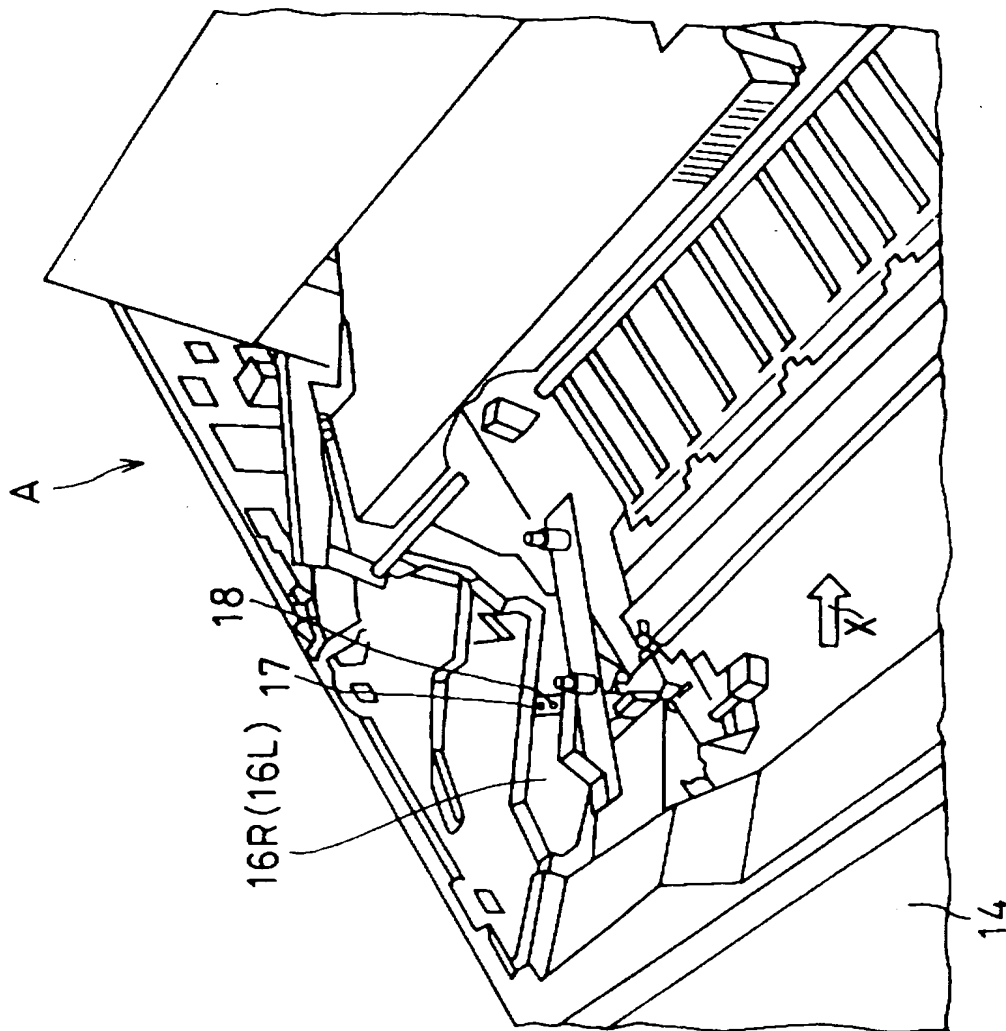
【図 3】



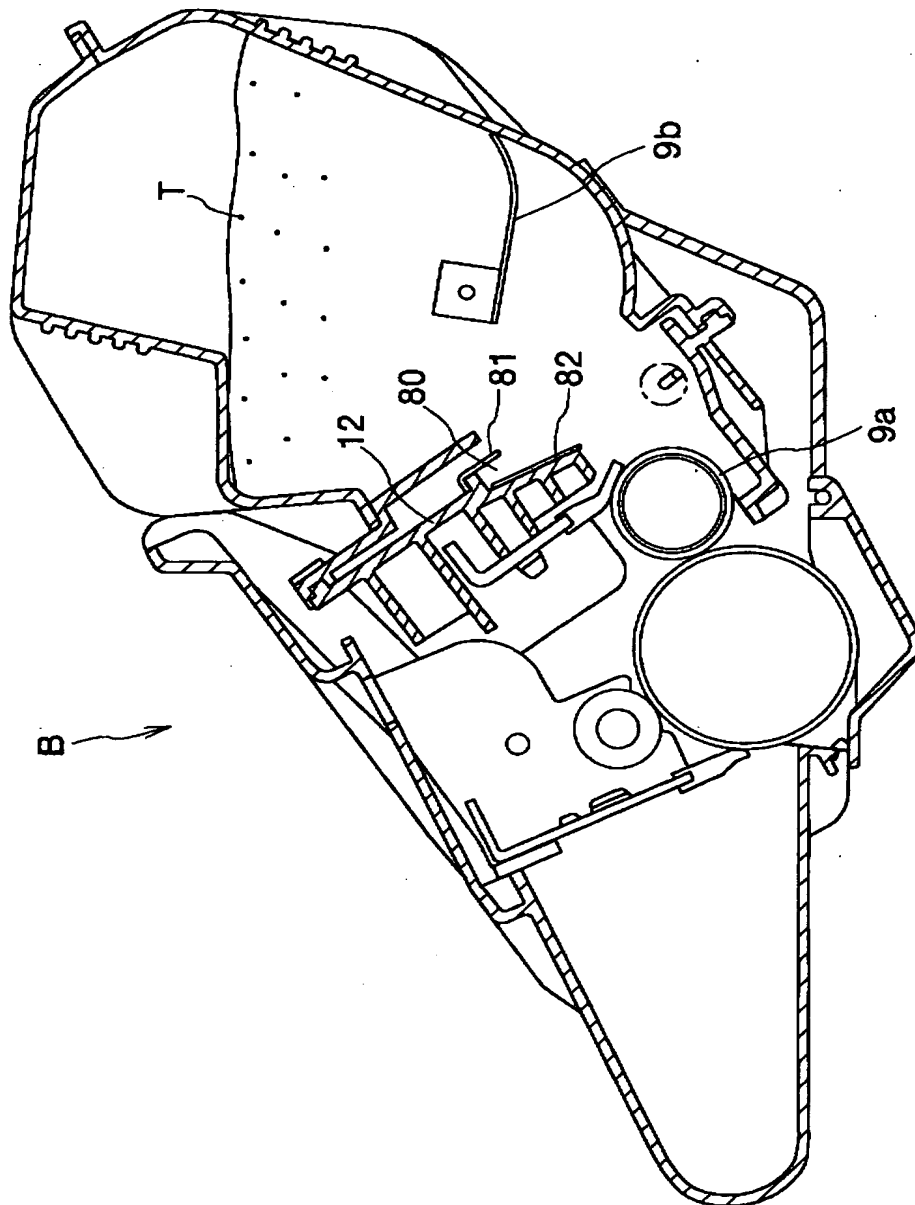
【図 4】



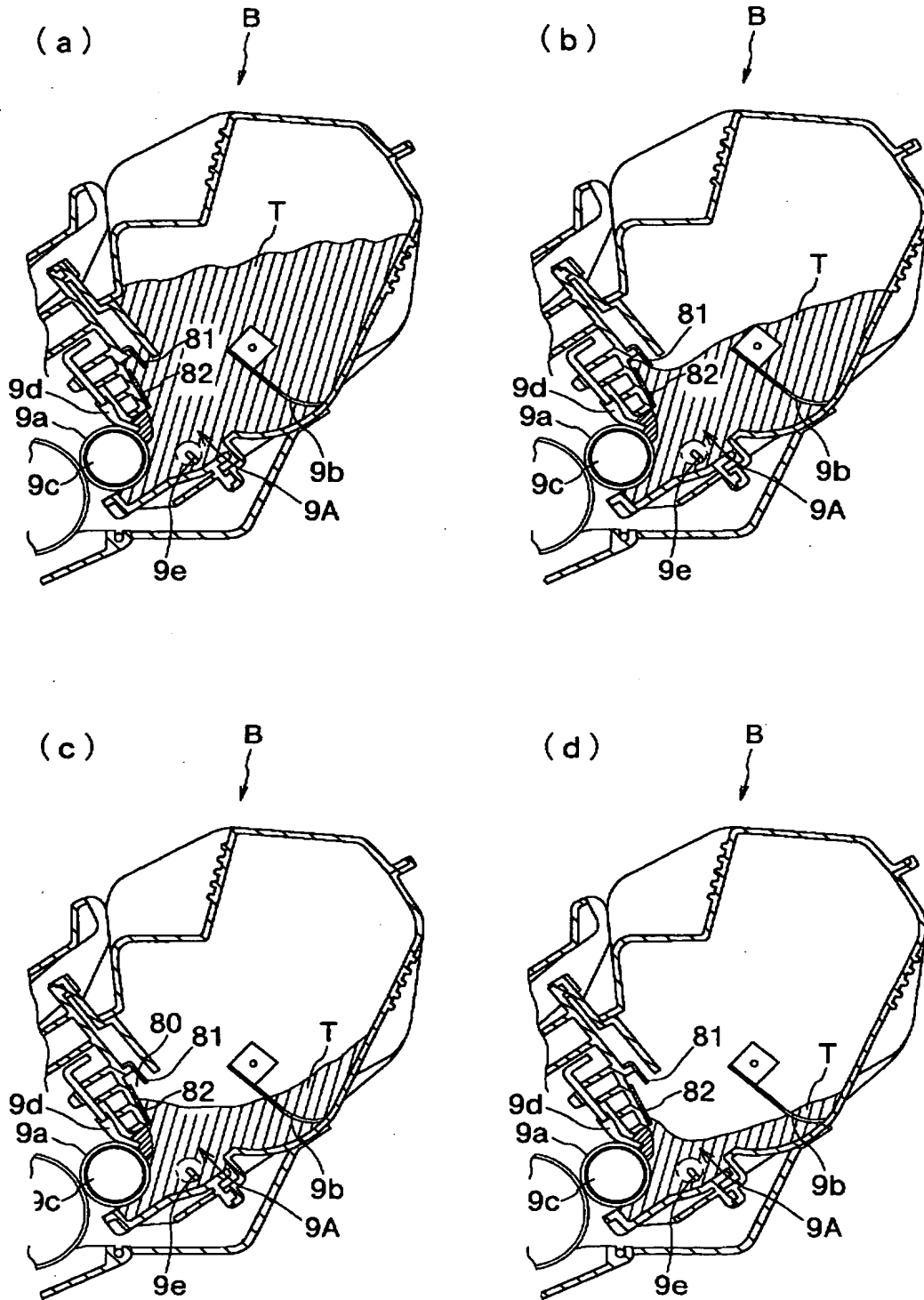
【図5】



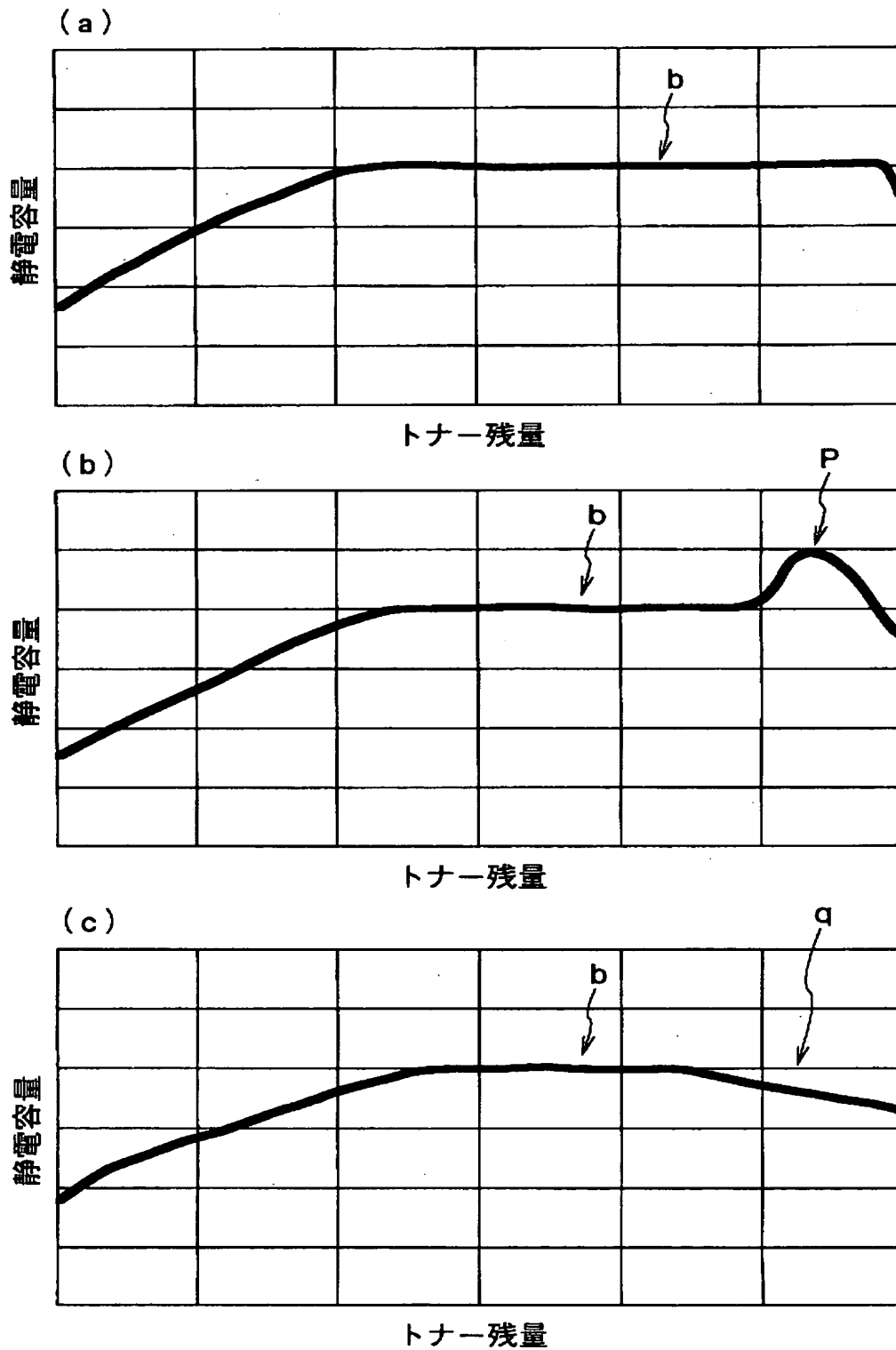
【図 6】



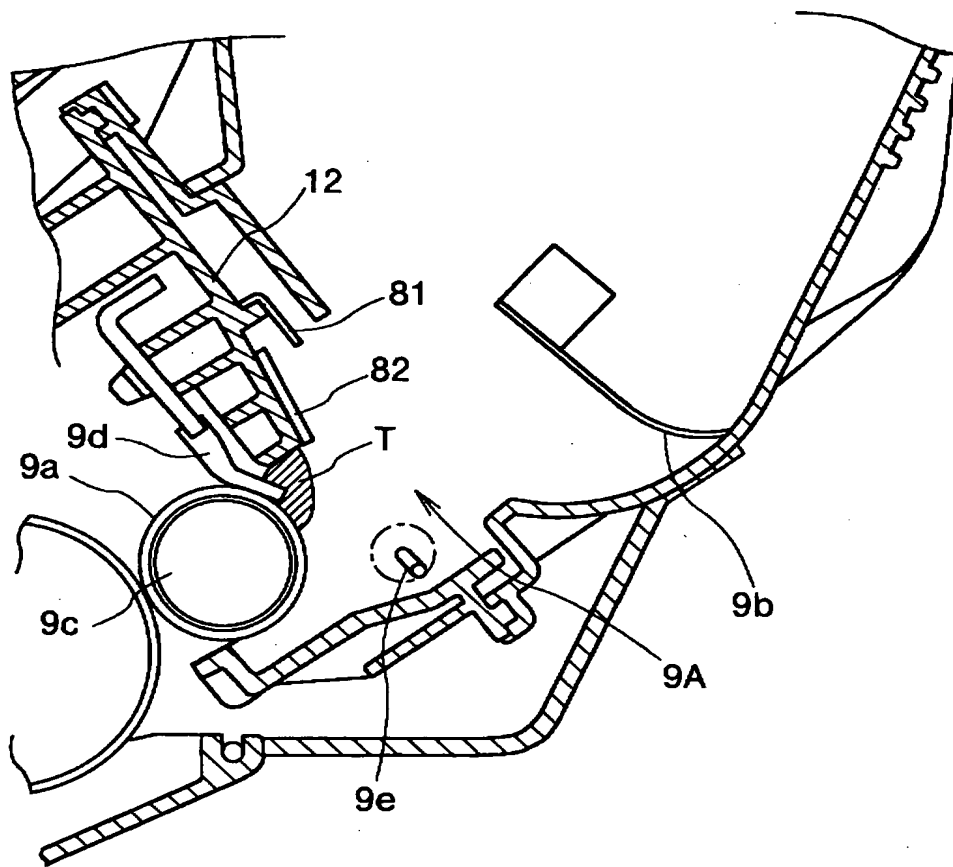
【図7】



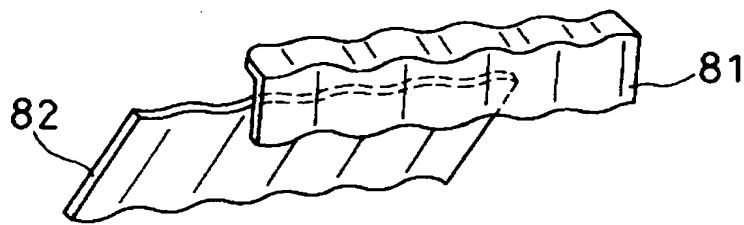
【図 8】



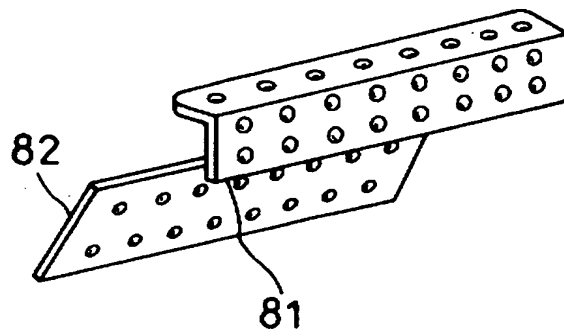
【図 9】



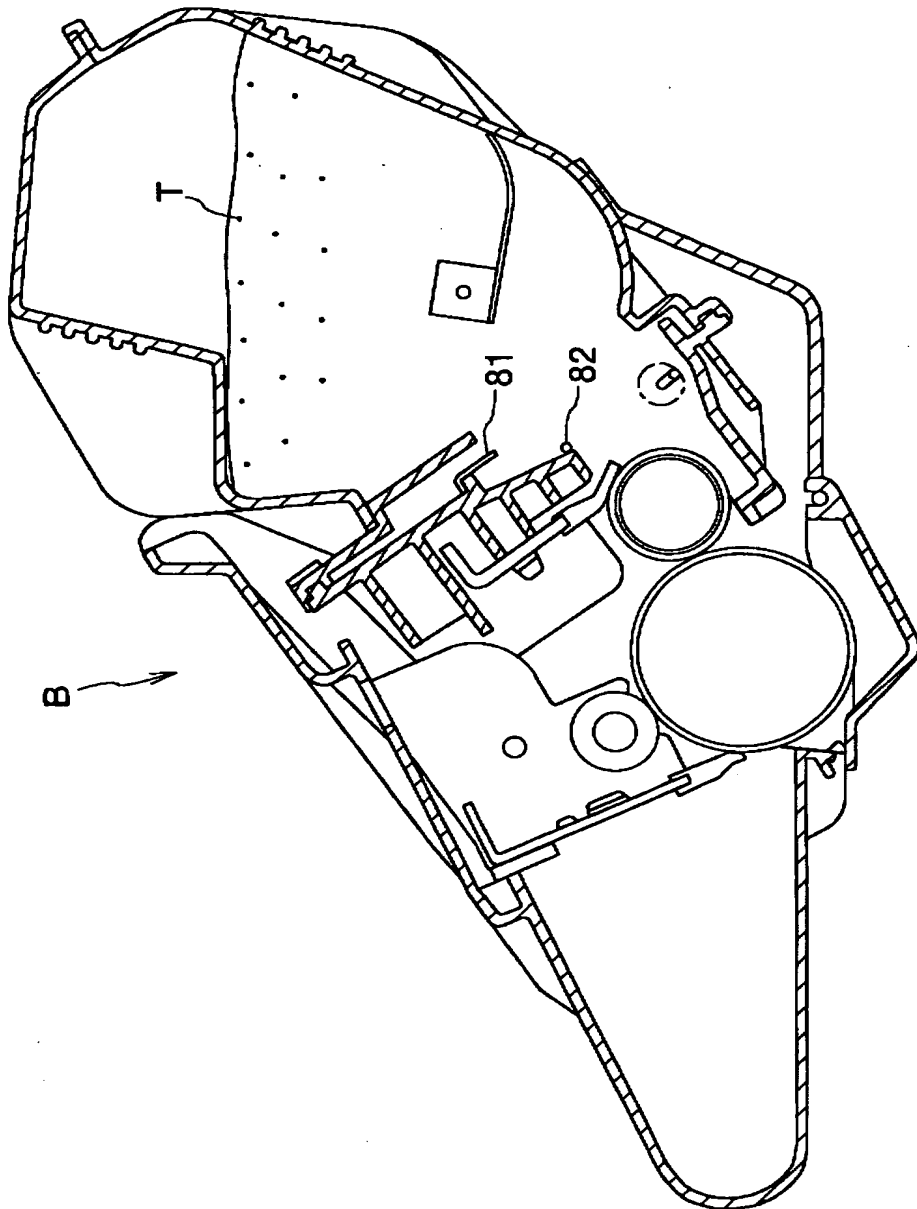
【図 1 0】



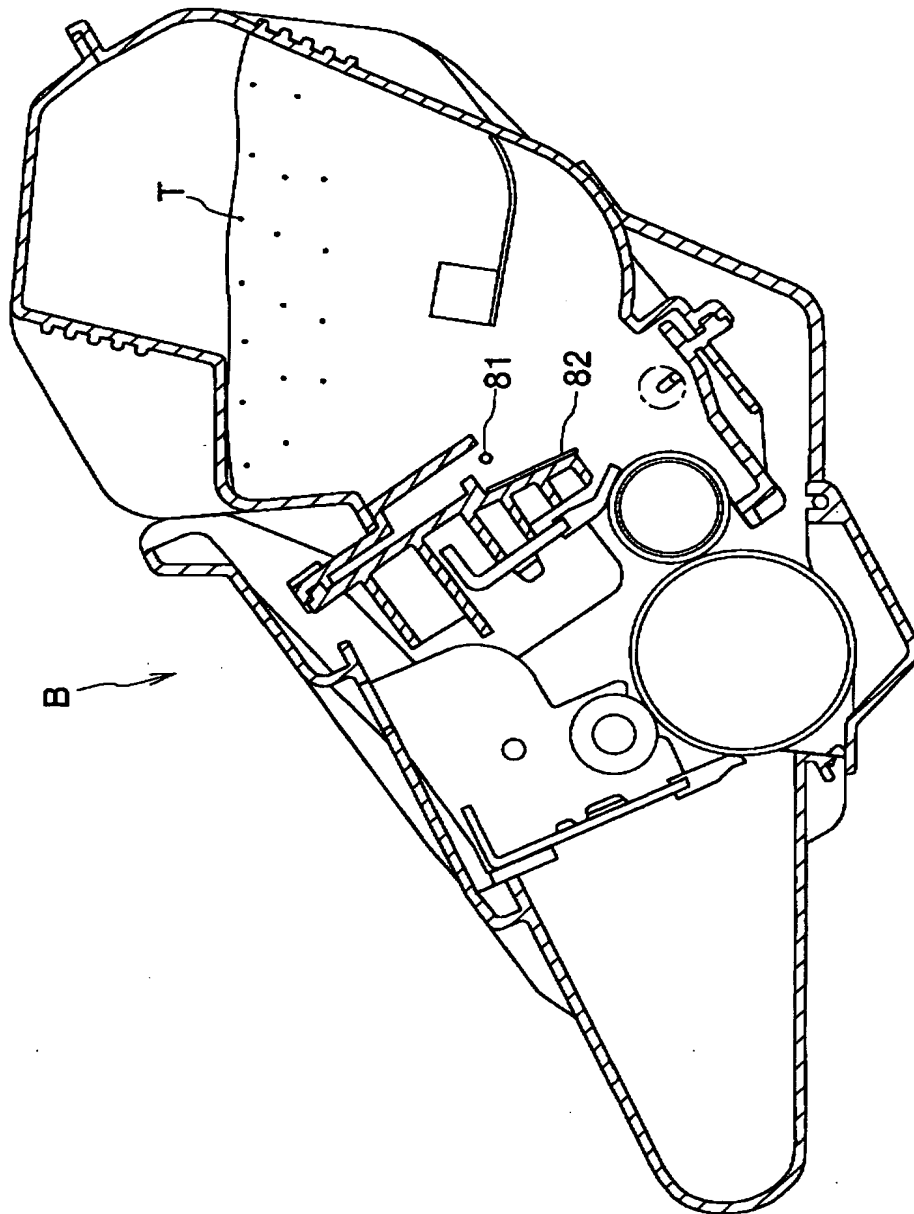
【図 1 1】



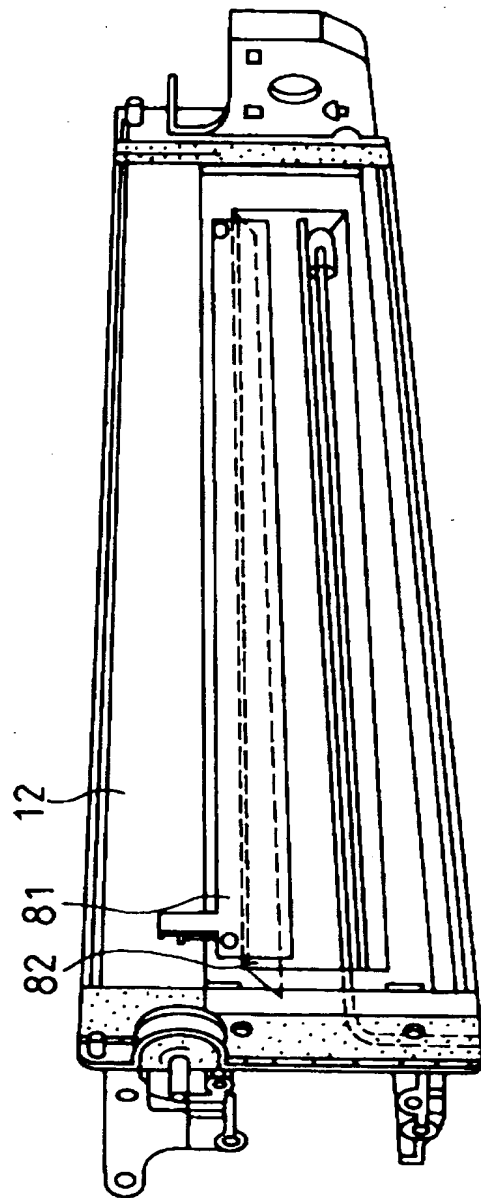
【図 1 2】



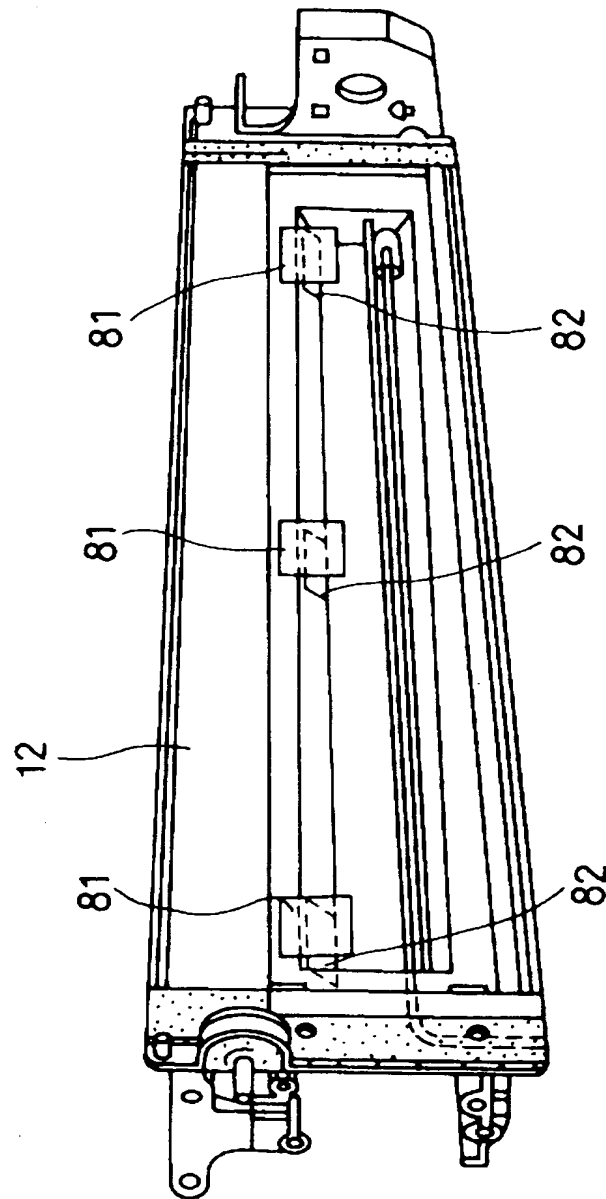
【図13】



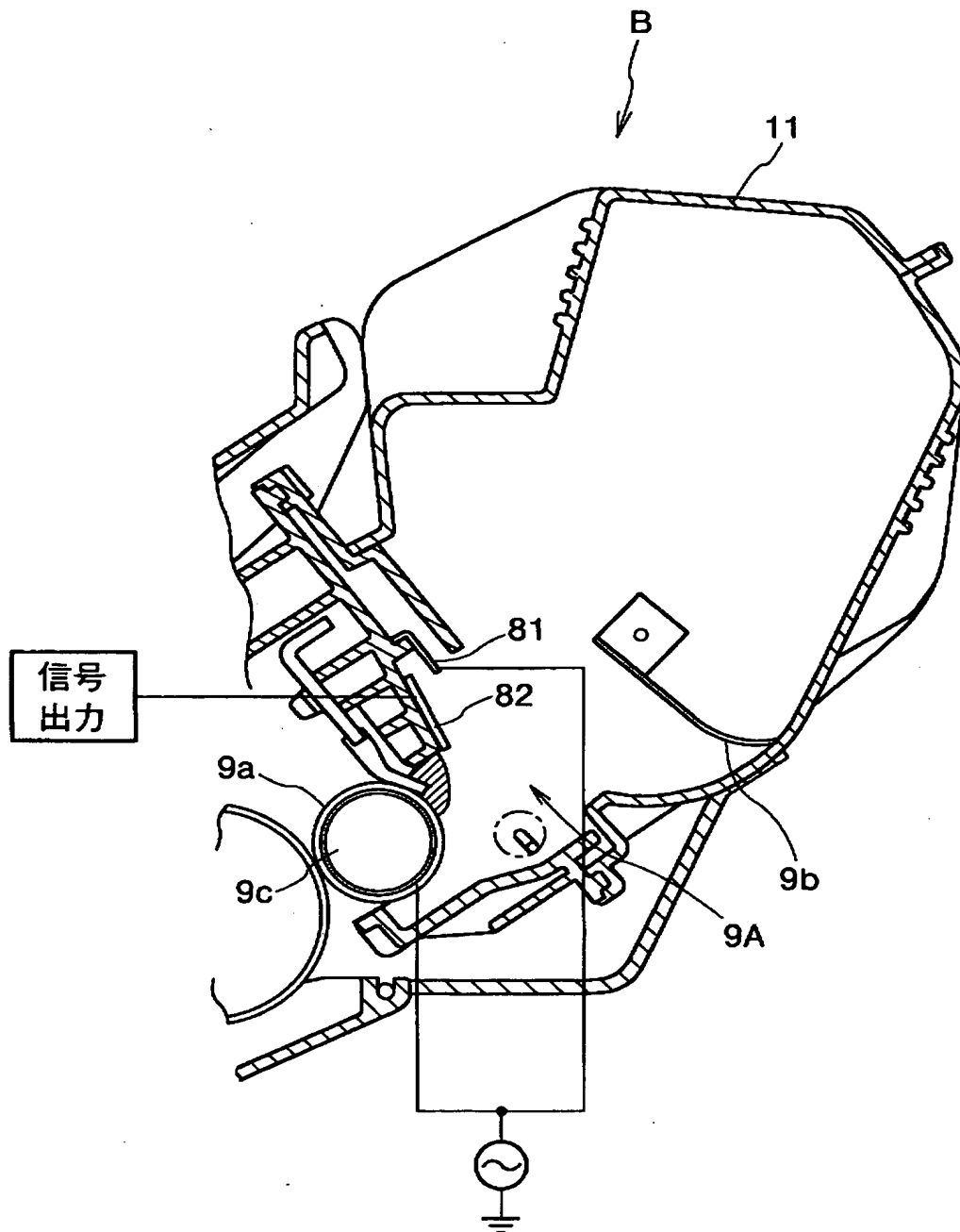
【図 1 4】



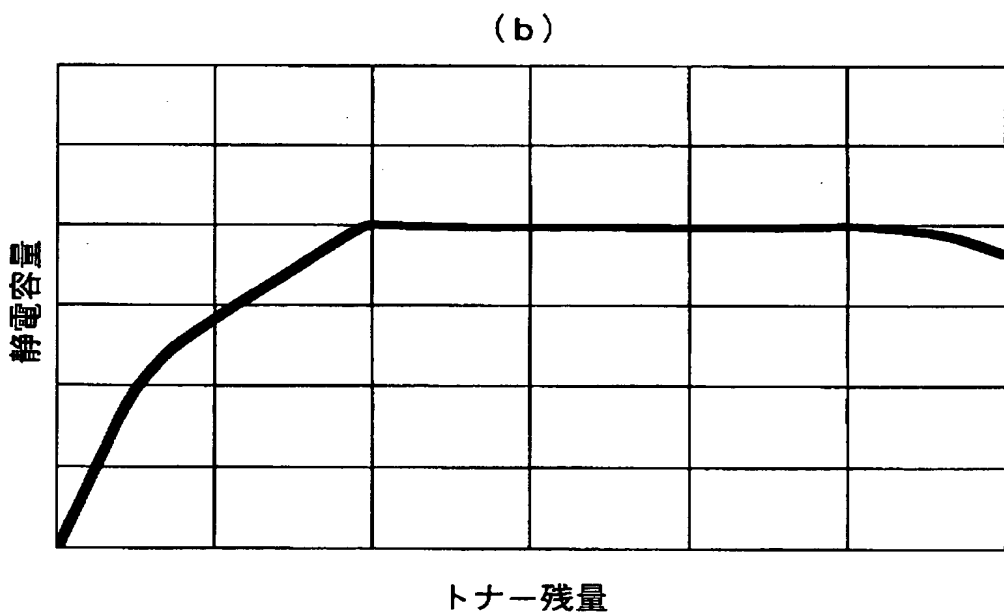
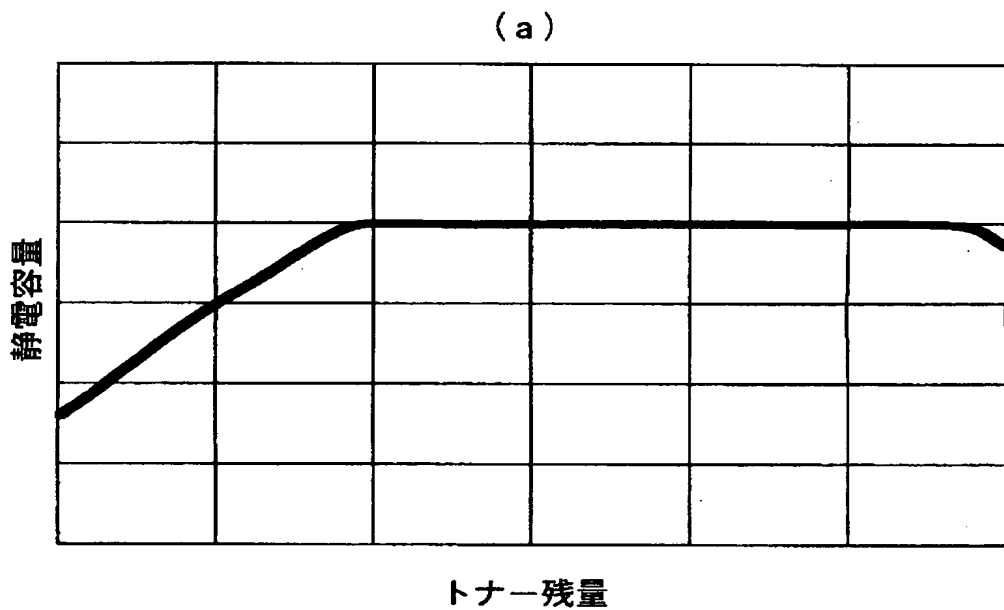
【図15】



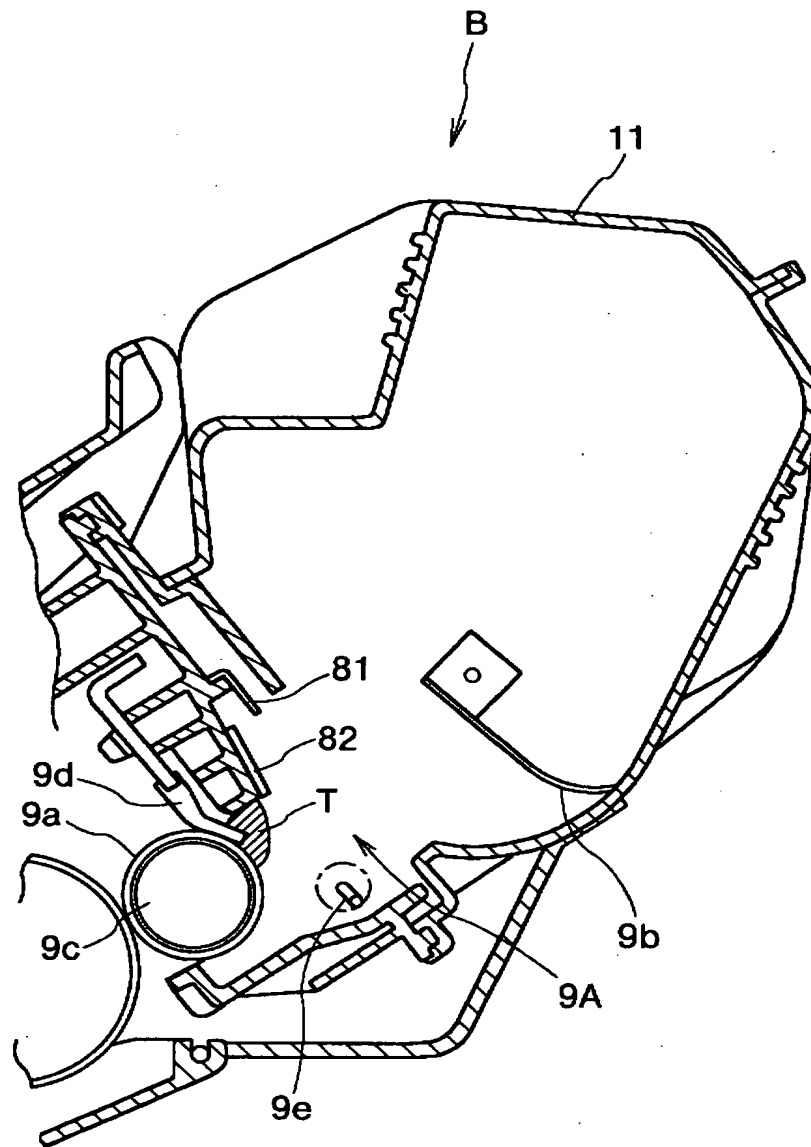
【図 16】



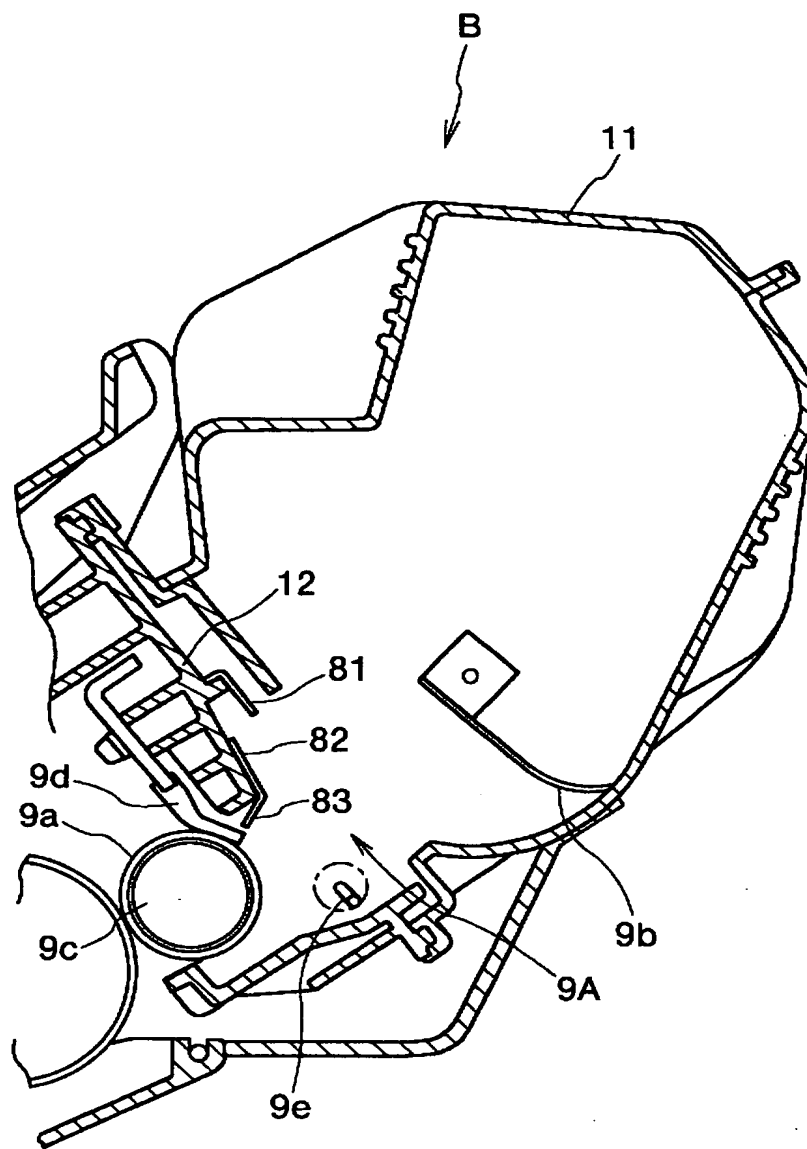
【図 17】



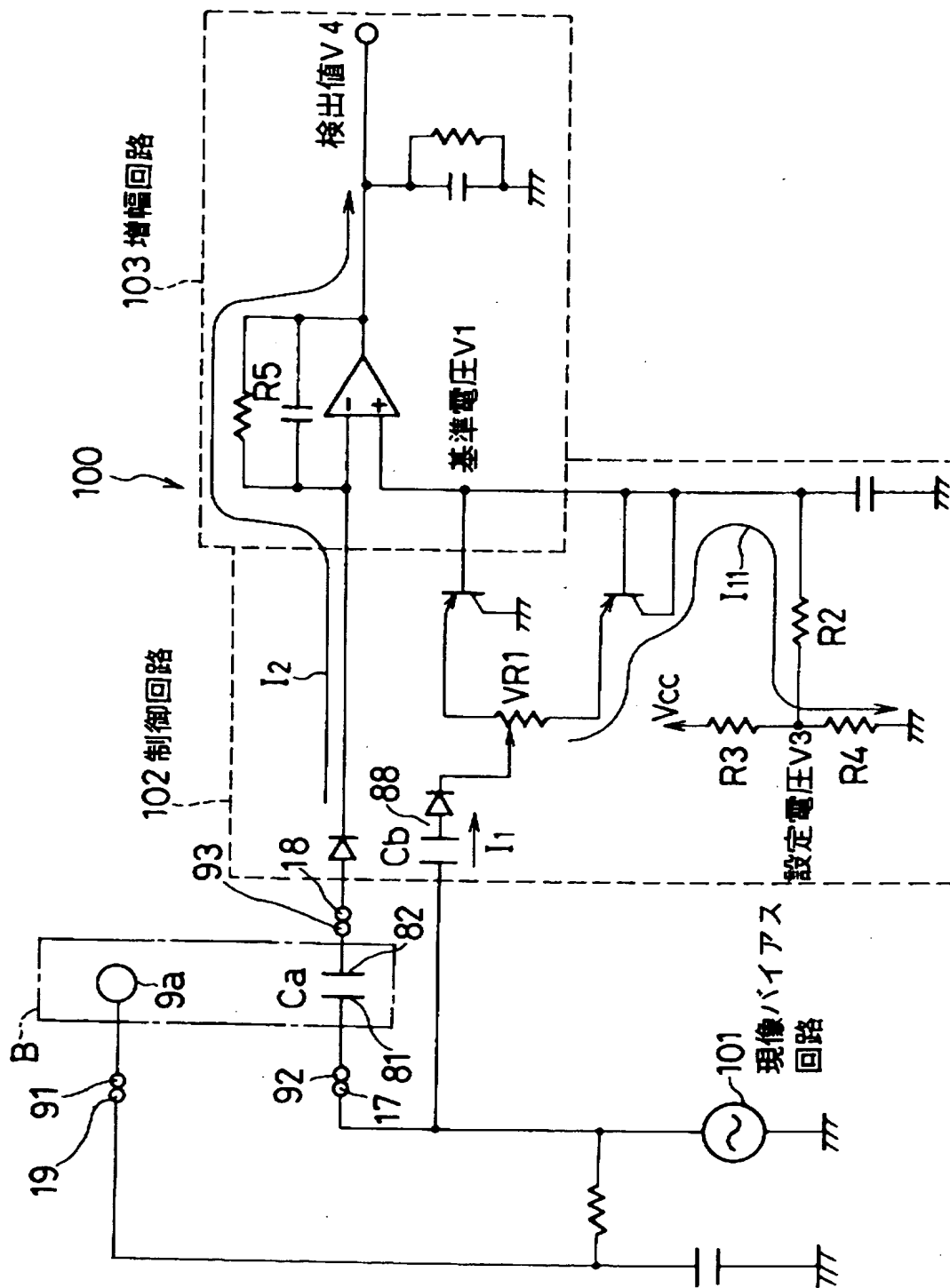
【図18】



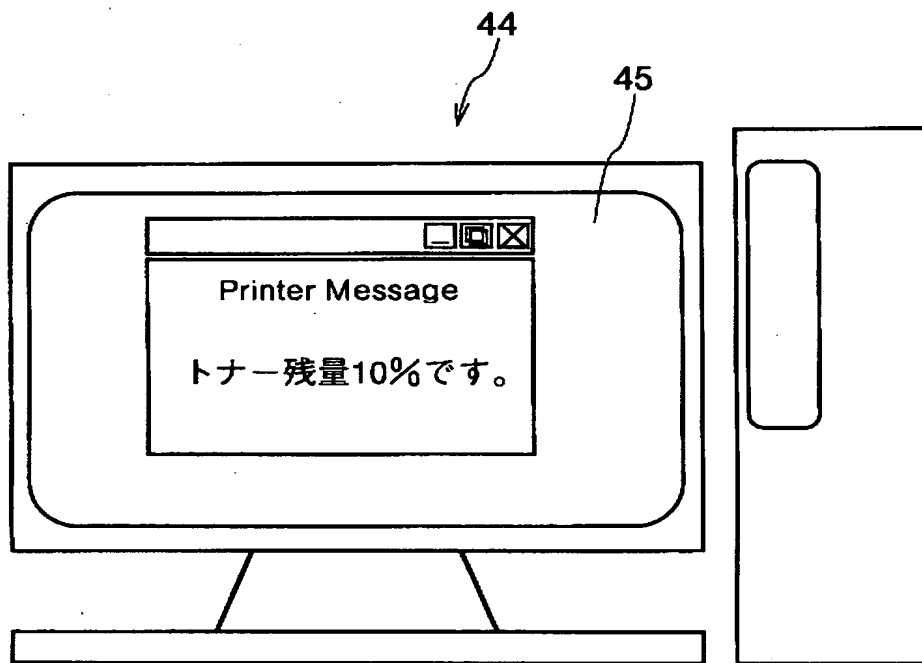
【図 19】



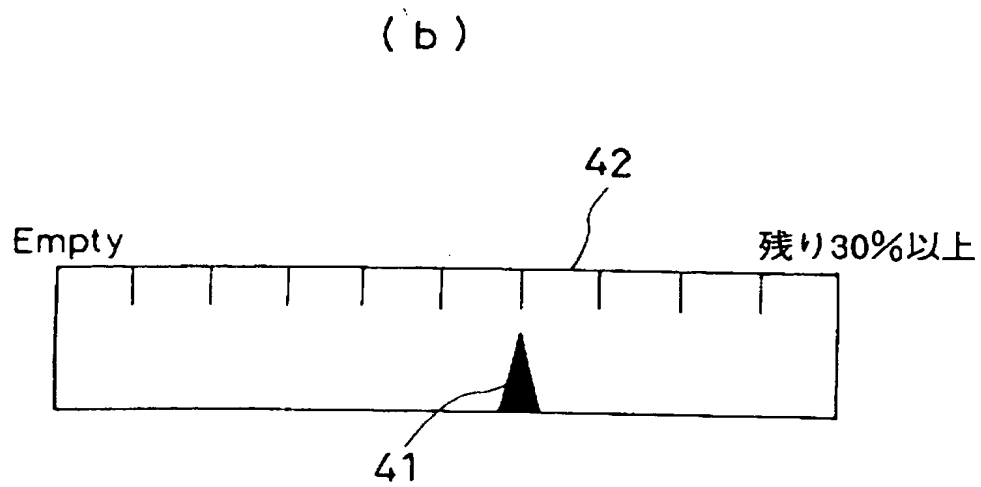
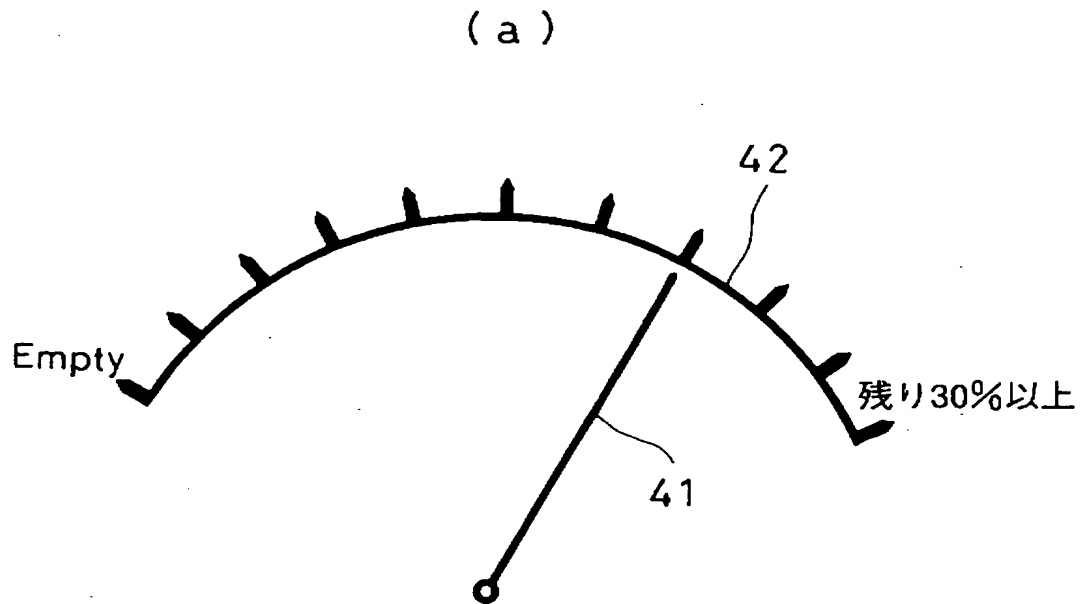
【図 20】



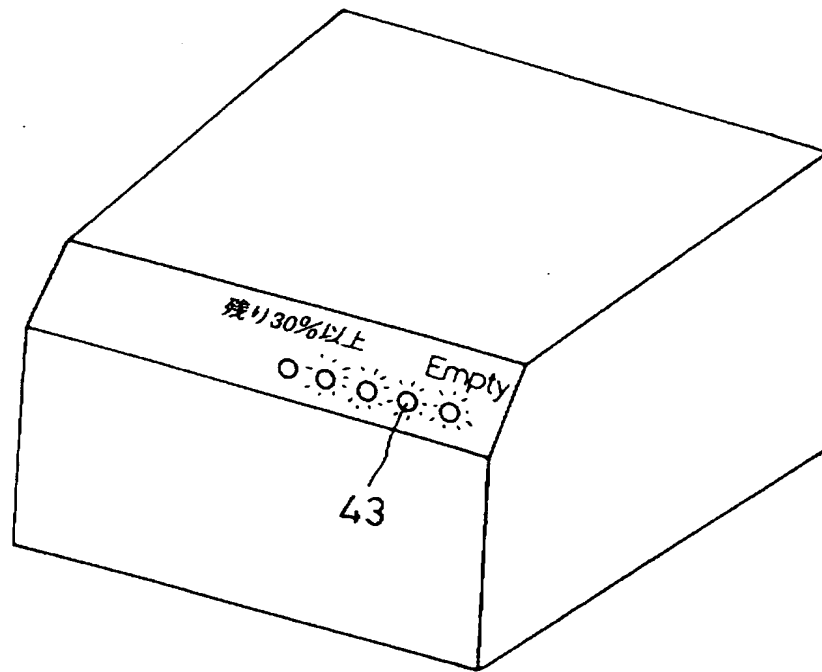
【図 2 1】



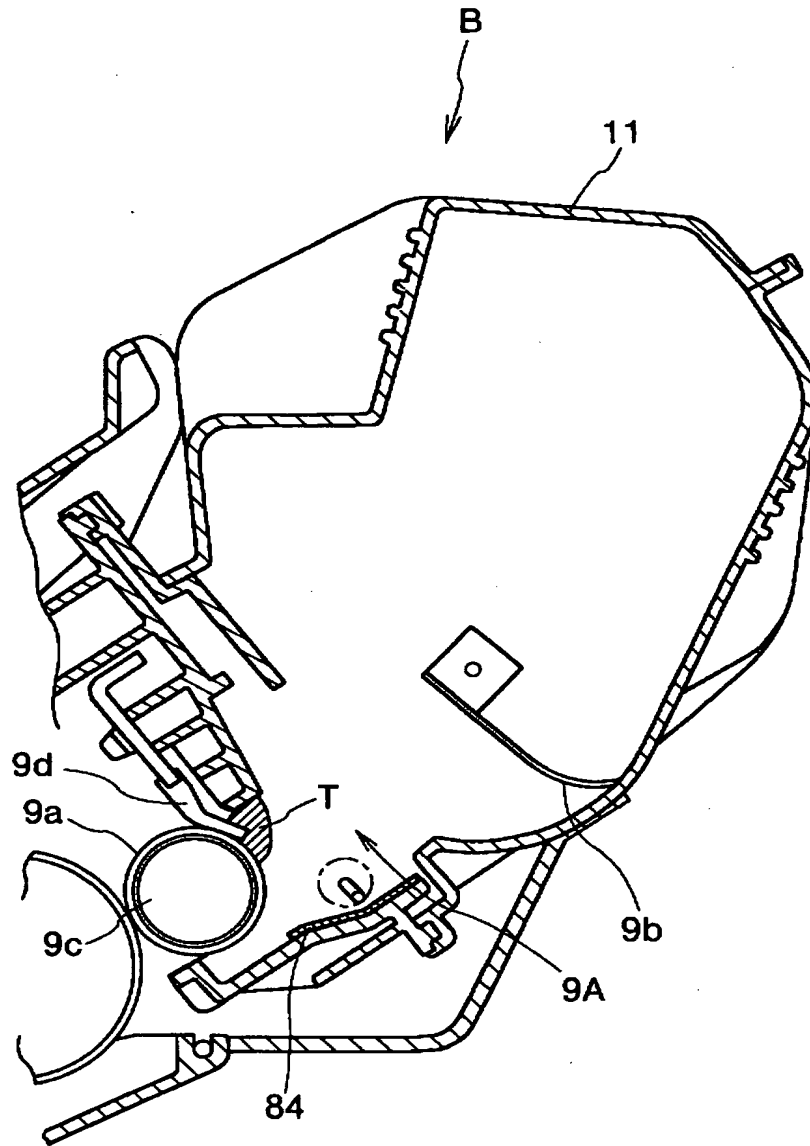
【図22】



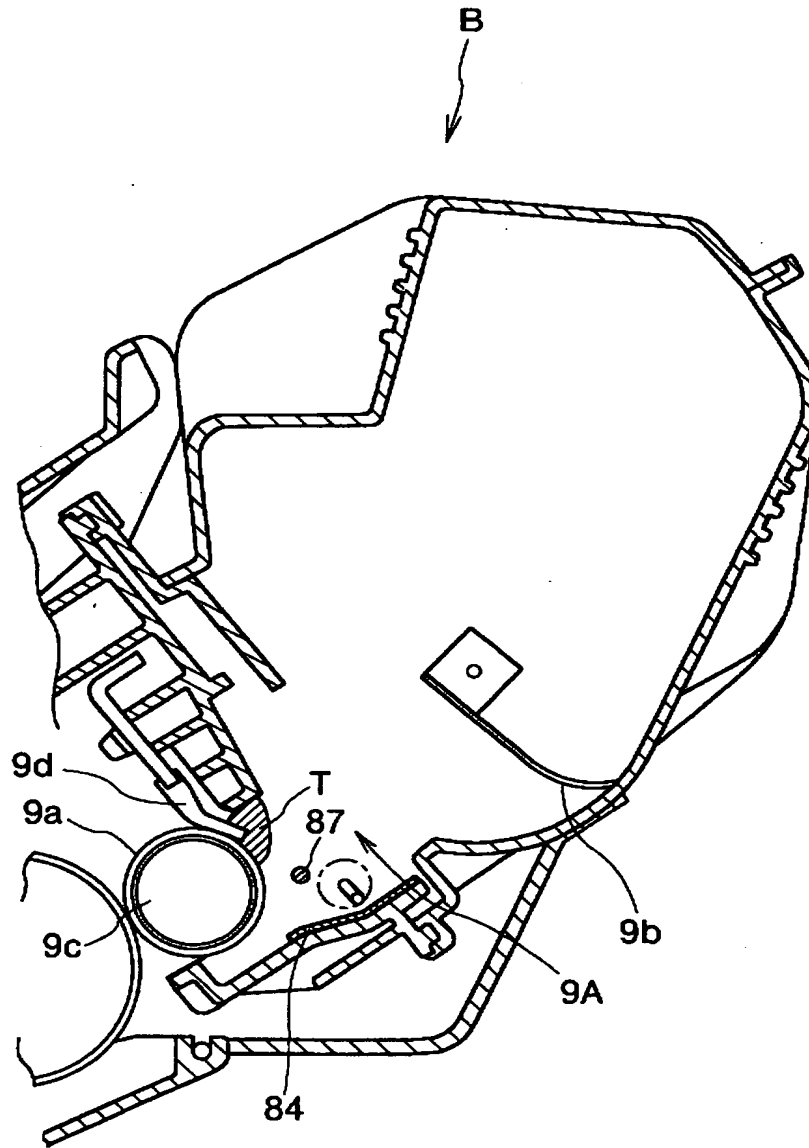
【図23】



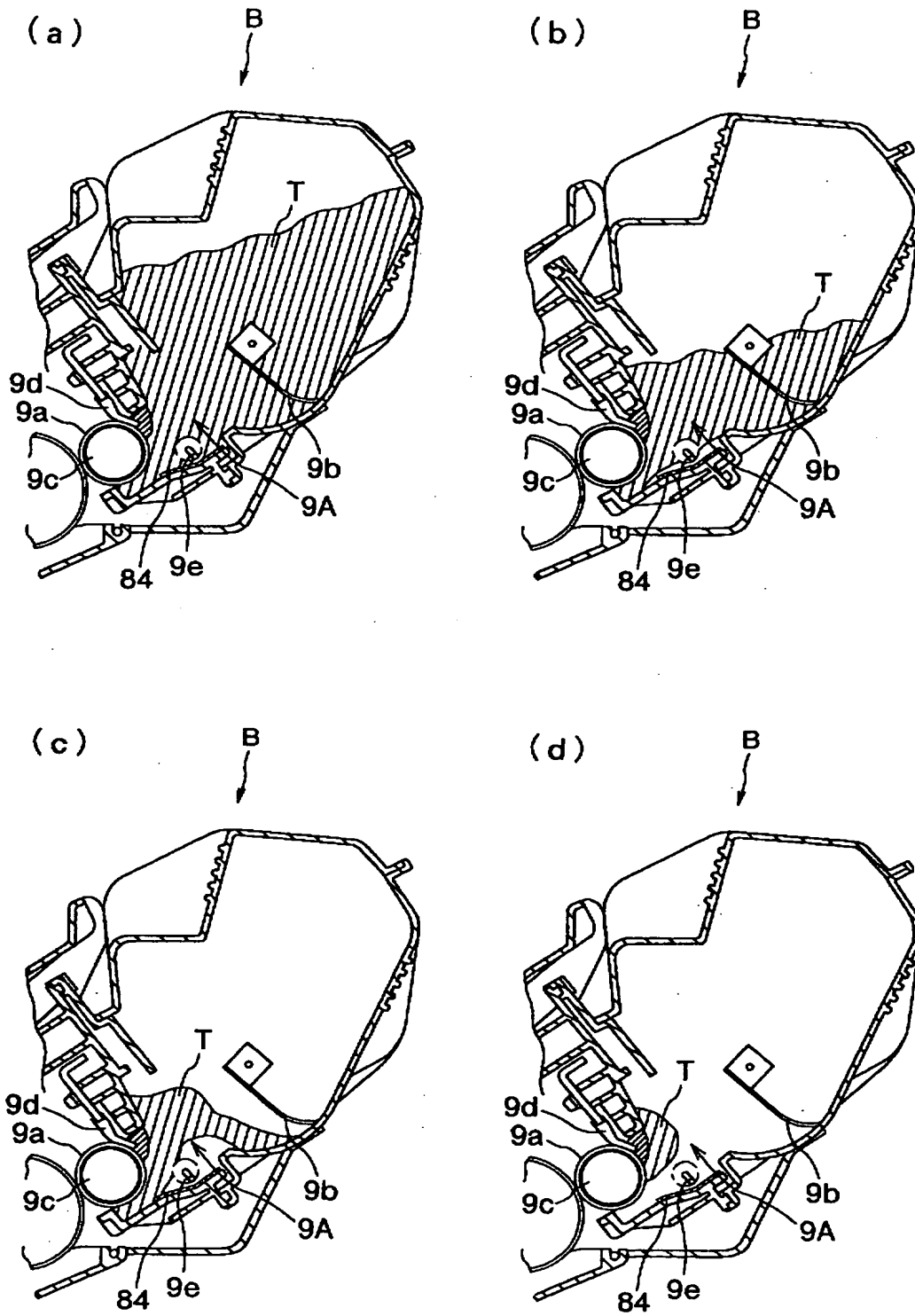
【図24】



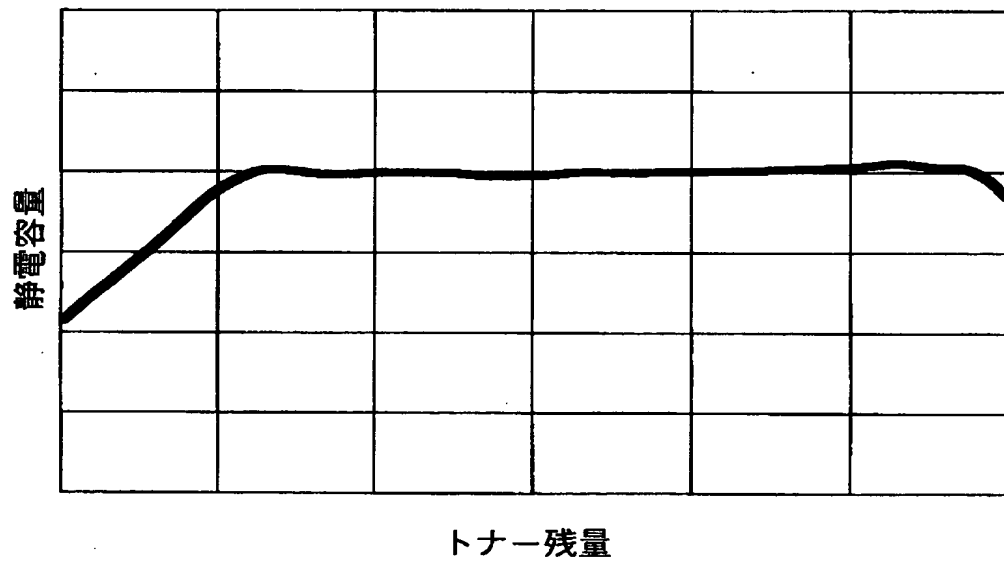
【図25】



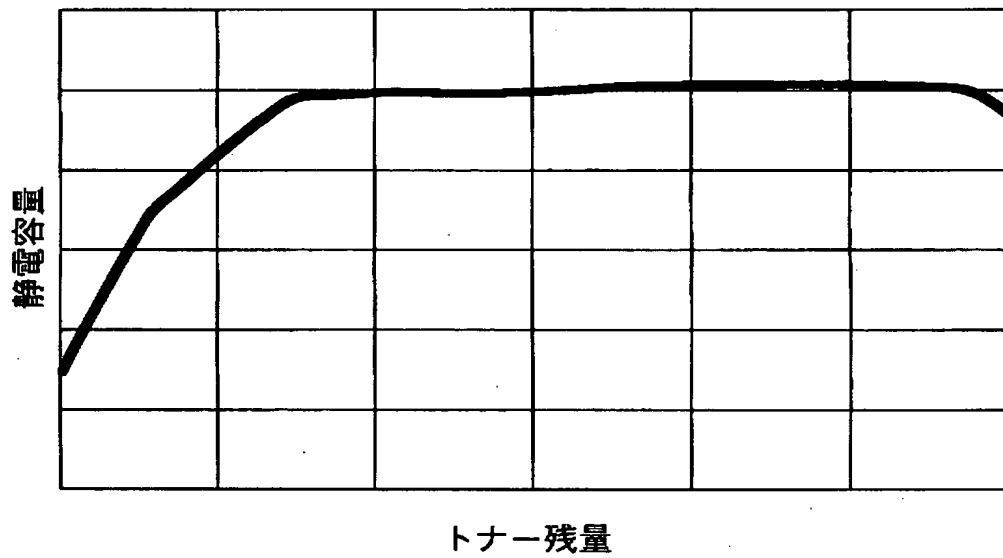
【図26】



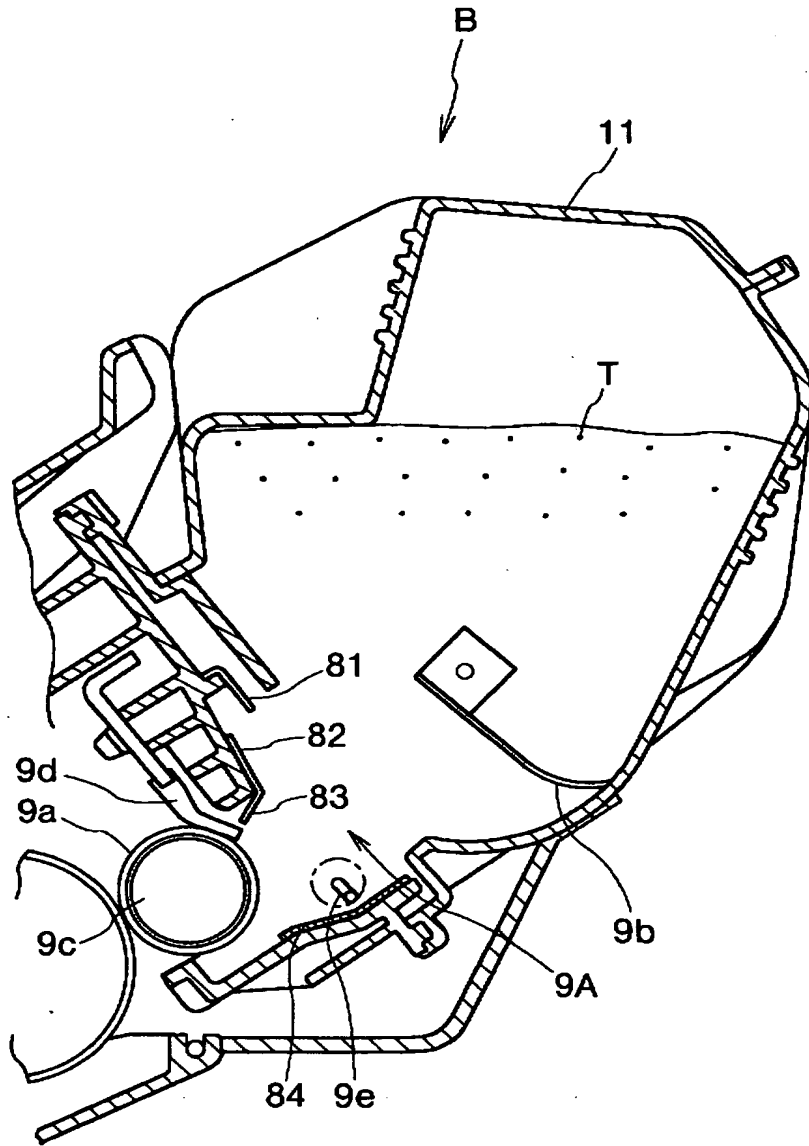
【図 2 7】



【図 28】

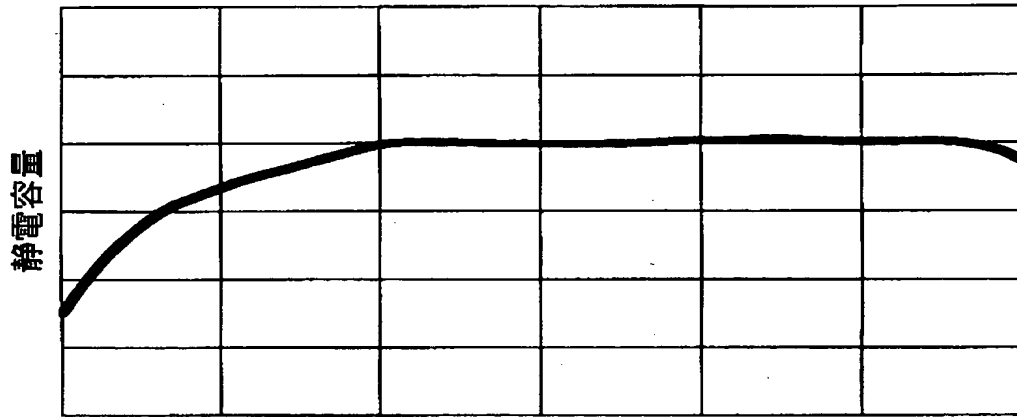


【図29】



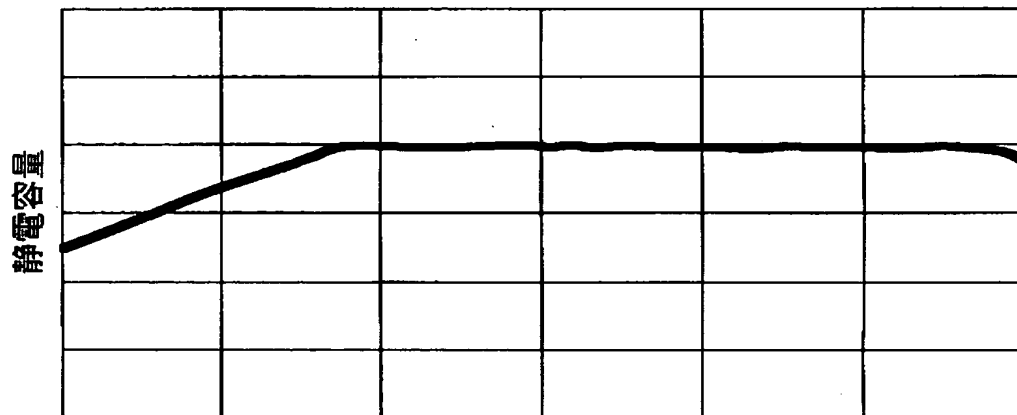
【図 3 0】

(a)



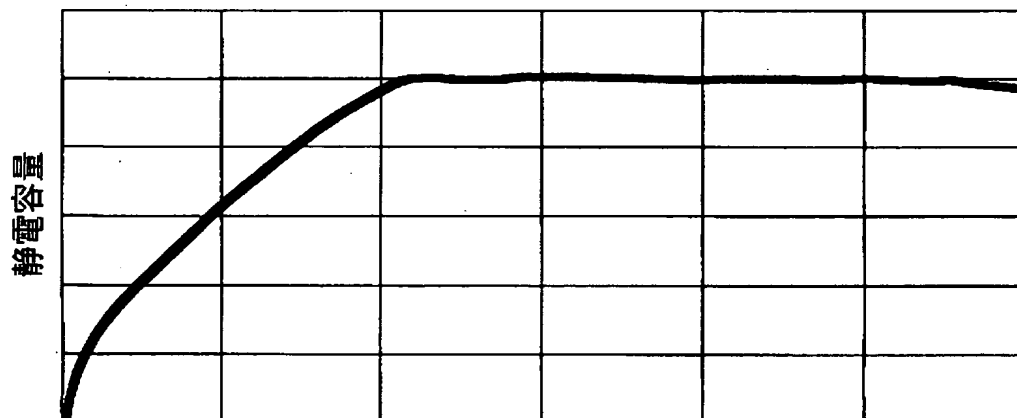
トナー残量

(b)



トナー残量

(c)



トナー残量

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 逐次残量検知及び白抜け時の現像剤量検知を共に高精度にて行なう。

【解決手段】 現像剤担持体 9 a と対向するように第 1 の電極 8 1 と第 2 の電極 8 2 を設け、第 2 電極 8 2 には現像剤担持体 9 a に近接するように曲折部 8 3 を延設し、更に現像室 9 A の底面に底面電極 8 4 を設ける。第 1 電極 8 1 と現像剤担持体 9 a を同電位として現像バイアス回路 1 0 1 に接続し、第 2 の電極 8 2 と底面電極 8 4 を同電位として現像剤量検出回路 1 0 0 の制御回路 1 0 2 に接続する。

【選択図】 図 2 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社